COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

DR. DANIEL OCTAVIO VALDEZ DELGADILLO
PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO
P r e s e n t e.

En la ciudad de Mexicali Baja California, siendo las 10:00 horas del día 18 de noviembre de 2020, se reunieron de manera virtual por la plataforma Google Meet, los C.C., SERGIO CRUZ HERNÁNDEZ, ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN ANGUIANO, ANTONIO GÓMEZ ROA, JESÚS ADOLFO SOTO CURIEL, LÁZARO GABRIEL MÁRQUEZ ESCUDERO, PATRICIA RADILLA CHÁVEZ, ALEXIS ACUÑA RAMÍREZ, VÍCTOR MANUEL GRUEL SÁNDEZ, PEDRO ANTONIO BE RAMÍREZ, ROCÍO ALEJANDRA VILLANUEVA URUETA y DIANA ALEJANDRA BUSTAMANTE HERNÁNDEZ, integrantes de la COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS, del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en acatamiento al citatorio girado por el DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y:

RESULTANDO

Que por acuerdo del pleno del H. Consejo Universitario, tomado en su sesión ordinaria del 30 de octubre de 2020, se encomendó a esta Comisión, acorde a lo establecido por el artículo 67, del propio Estatuto General, emitir dictamen respecto a la propuesta de **modificación del plan de estudios de los programas educativos de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera,** que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ciencias Marinas y del Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Revisado el proyecto en coordinación con los directores de las unidades académicas proponentes y los académicos participantes en el proyecto y con la Coordinación General de Investigación y Posgrado, así como con los departamentos respectivos, la Comisión Permanente de Asuntos Técnicos formula las siguientes:

CONSIDERACIONES:

1. Que una vez analizada la propuesta, se discutió con los directivos y académicos responsables.
2. Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
3. Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.
4. Que con las consideraciones anteriores, se emite el siguiente:

DICTAMEN:

ÚNICO.- Se aprueba la propuesta de Propuesta de modificación del plan de estudios de los programas educativos de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, que presenta el Rector, por solicitud de los Consejos Técnicos de la Facultad de Ciencias Marinas y del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de la Universidad Autónoma de Baja California, cuya vigencia iniciará a partir del ciclo escolar 2021-1.

A T E N T A M E N T E
Mexicali Baja California, a 18 de noviembre de 2020
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

SERGIO CRUZ HERNÁNDEZ Director de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales	ERNESTO ISRAEL SANTILLÁN ANGUIANO Director de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa
ANTONIO GÓMEZ ROA Director de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Tecnología	JESÚS ADOLFO SOTO CURIEL Director de la Facultad de Ciencias Humanas
LÁZARO GABRIEL MÁRQUEZ ESCUDERO Director de la Facultad de Idiomas	PATRICIA RADILLA CHÁVEZ Directora de la Escuela de Ciencias de la Salud

ALEXIS ACUÑA RAMÍREZ
Profesor de la Facultad de Ingeniería

VÍCTOR MANUEL GRUEL SÁNDEZ
Investigador del Instituto de Investigaciones Históricas

PEDRO ANTONIO BE RAMÍREZ
Profesor de la Facultad de Ciencias Humanas

ROCÍO ALEJANDRA VILLANUEVA URUETA
Profesora de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales

DIANA ALEJANDRA BUSTAMANTE HERNÁNDEZ
Alumna de la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación General de Investigación y Posgrado

Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado

Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera

Ensenada, Baja California, México, noviembre del 2020.

v.9:2019

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

DIRECTORIO

DR. DANIEL OCTAVIO VALDEZ DELGADILLO
Rector

DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA
Secretario General

DRA. MÓNICA LACAVEX BERUMEN
Vicerrectora del Campus Ensenada

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
Coordinador General de Investigación y Posgrado

DRA. LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

DRA. ADRIANA GISEL GONZÁLEZ SILVERA
Coordinadora de Investigación y Posgrado

DRA. NATALIE MILLÁN AGUIÑAGA
Coordinadora del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera

Miembros del Comité de Estudios de Posgrado para la Modificación del Programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar
Dr. Rubén Castro Valdez
Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Dr. Zaul García Esquivel
Dr. José Martín Hernández Ayón
Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Dr. José Vinicio Macías Zamora
Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu
Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre
Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Dr. Ronald Michael Spelz Madero
Dr. José Antonio Zertuche González

Índice

1. Identificación de los programas 6
1.1 Pertinencia y suficiencia de los programas 6
1.2 Ámbito Local 9
1.3 Ámbito Regional 11
1.4 Ámbito Nacional 12
1.5 Ámbito Internacional 14

2. Descripción de los programas 16
2.1 Contextualización 16
2.2 Diferencias con programas afines 19
2.3 Posibles trayectorias de ingreso 21
2.4 Tiempo de dedicación 25
2.5 Mercado de trabajo 25
2.6 Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad 27

3. Plan de estudios 27
3.1 Justificación del plan de estudios 27
3.2 Objetivos, metas y estrategias 36
A. Maestría en Oceanografía Costera 41
3.3 Perfil de ingreso 41
3.4 Proceso de selección 42
3.5 Perfil de egreso 43
3.6 Requisitos de egreso 44
3.7 Características de las Unidades de Aprendizaje 45
3.8 Mapa curricular 56
3.9 Ruta crítica de graduación 57
3.10 Programas de Unidad de Aprendizaje 59
3.11 Evaluación de los alumnos 59
3.12 Características de la tesis 60
B. Doctorado en Oceanografía Costera 63
3.13 Perfil de ingreso 63
3.14 Proceso de selección 65
3.15 Perfil de egreso 66
3.16 Requisitos de egreso 67
3.17 Características de las Unidades de Aprendizaje 68
3.18 Mapa curricular 95
3.19 Ruta crítica de Graduación 96
3.20 Programas de Unidad de Aprendizaje 99
3.21 Evaluación de los alumnos 99
3.22 Características de la tesis 101
3.23 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) relacionadas con el programa 105

4. Planta académica y productos del programa 110
4.1 Núcleo académico básico 110
4.2 Profesores de tiempo parcial o dedicación menor 112
4.3 Participación de la planta académica en la operación del programa 113
4.4 Evaluación de la planta académica 114
4.5 Productos académicos del programa 115
4.6 Seguimiento de egresados y servicios ofertados 135

5. Vinculación 141

6. Servicios de apoyo e Infraestructura física 146
6.1 Servicios 146
6.2 Infraestructura 148

7. Recursos financieros para la operación del programa 154

8. Referencias 156

9. Anexos 158
Anexo A. Programas de Unidad de Aprendizaje obligatorios y optativos de la Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera. 158
Anexo B. Programas de Unidad de Aprendizaje obligatorios y optativos del Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. 329
Anexo C. Fotografías de la infraestructura disponible en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas para apoyo al posgrado. 622
Anexo D. Curriculum vitae de los integrantes del NAB. 641
Anexo E. Reporte de préstamos externos de la biblioteca UABC Campus Ensenada, realizados de tesis de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera. 799
Anexo F. Formatos y documentos de apoyo para el funcionamiento del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera 806
Anexo G. Convenios de vinculación. 830
Anexo H. Estudio de pertinencia social: Análisis de necesidades sociales. 984
Anexo I. Estudio de pertinencia social: Análisis del mercado laboral. 998
Anexo J. Estudio de pertinencia social: Estudio de egresados. 1007
Anexo K. Estudio de pertinencia social: Análisis de oferta y demanda. 1025
Anexo L. Estudio de referentes: Análisis de la profesión y su prospectiva. 1057
Anexo M. Estudio de referentes: Análisis comparativo de programas educativos. 1069
Anexo N. Estudio de referentes: Análisis de organismos nacionales e internacionales. .. 1102
Anexo O. Evaluación del programa por académicos externos a la UABC. 1162

Índice de figuras

Figura 1. Distribución de empresas e instituciones en Baja California inscritas en RENIECYT 2017..... 12
Figura 2. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Doctorado en Oceanografía Costera. 33
Figura 3. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Maestría en Oceanografía Costera. 38

Índice de tablas

Tabla I. Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que son parte del programa de estudios de Maestría en Oceanografía Costera. 46
Tabla II. Ruta crítica del programa de Maestría en Oceanografía Costera. 58
Tabla III. Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que son parte del programa de estudios de Doctorado en Oceanografía Costera. 70
Tabla IV. Ruta crítica del Programa de Doctorado en Oceanografía Costera. 97
Tabla V. Relación de LGAC de los CA con las líneas de investigación de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera..... 107
Tabla VI. Información de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) que integran el núcleo académico básico (NAB) de los programa de Maestría yDoctorado en Oceanografía Costera. 110
Tabla VII. Profesores de tiempo parcial que han dirigido tesis de Maestría y/o Doctorado de los programas en Ciencias en Oceanografía Costera a partir del 2015. 112
Tabla VIII. Participación de los integrantes del NAB en las actividades operativas del programa. 113
Tabla IX. Producción académica de los miembros del NAB y profesores asociados a los programas de posgrado del periodo 2017 a 2020. Subrayado y en negritas los alumnos egresados que han sido autores o coautores de dicha producción. 116
Tabla X. Plan de seguimiento a egresados para el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera. 136
Tabla XI. Plan de seguimiento a egresados para el programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. 139
Tabla XII. Convenios de vinculación. 142
Tabla XIII. Laboratorios y espacios de apoyo a la investigación que apoyan las necesidades de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera 149

1. Identificación de los programas

Unidad(es) académica(s) responsable(s):	**Facultad de Ciencias Marinas** **Instituto de Investigaciones Oceanológicas**
Nombre de los programa:	Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera
Campo de orientación:	Investigación
Nivel de los programas académicos:	Maestría y Doctorado en Ciencias
Ámbitos institucionales y disciplinarios de los programas académicos de posgrado:	Unisede Multidependencia
Tipología de los programas:	Escolarizados

1.1 Pertinencia y suficiencia de los programas

El planeta Tierra es el único en el sistema solar con vastas cantidades de agua y condiciones únicas aptas para la vida (NASA, 2019). Aunque ya se han establecido búsquedas en los confines del universo para encontrar sitios semejantes a la Tierra que puedan albergar a la humanidad en un futuro no tan lejano, este planeta actualmente representa la única posibilidad real de existencia para la especie humana. El agua en el planeta se encuentra contenida en su mayoría (70%) en los océanos (WWAP, 2018).

Los océanos, con sus características actuales, son el resultado de una serie de eventos y procesos físicos, geológicos, químicos y biológicos que aún buscan ser descifrados por científicos, investigadores y observadores del mundo (NOAA, 2019). El conocimiento actual que se tiene sobre los mares nos ha llevado a comprender su influencia sobre el clima, generando las condiciones de oxígeno y temperatura que permiten el desarrollo de diversas formas de vida. De los océanos se desprende parte importante del oxígeno atmosférico producido por ciertos organismos del plancton, macroalgas y pastos marinos. Las corrientes marinas transportan calor del ecuador a los polos, regulando la energía a través de procesos de tormentas y lluvia, proveyendo de agua dulce a los continentes y propiciando generosas reservas en el subsuelo. El mar provee de nutrientes y sostiene cadenas tróficas pelágicas que sustentan la vida en el planeta. Sin embargo, el actual crecimiento descontrolado de la población humana, el desmedido e inapropiado uso de

los recursos naturales y el cambio climático, han alterado las condiciones que mantenían un equilibrio ecosistémico. Hoy nos enfrentamos a una serie de procesos acelerados con consecuencias perjudiciales para los seres vivos.

Existen muchas manifestaciones de la problemática que enfrentan actualmente los océanos, por lo que es imperativo implementar programas de manejo sustentable de los recursos naturales marinos y costeros en un escenario de incremento de la población y cambio climático. Existen problemáticas crónicas en las zonas terrestres y costeras que repercuten directamente en los océanos. Actualmente, nuestros océanos, mares, esteros, estuarios, lagunas, ríos y acuíferos se encuentran afectados con problemas de contaminación por basura, plásticos, microplásticos, nutrientes, residuos tóxicos, hidrocarburos, exceso de algas, materia orgánica, además de la sobre-explotación de los recursos marinos destinados al consumo humano. Ante esta crisis, es necesario educar a la población y a nuestros gobernantes respecto a la capacidad y resilencia de los océanos, con el objetivo de poder implementar medidas de desarrollo sustentable que den respuestas tangibles de bienestar (UNESCO, 2017).

Los programas de posgrado en Oceanografía Costera se fundamentan en atender la necesidad de preparar profesionistas que cuenten con el conocimiento, visión y perspectiva multi e interdisciplinaria para poder enfrentar adecuadamente el reto que representan las problemáticas de las ciencias del mar (Plan Nacional de Desarrollo, 2019). Se considera que es importante desarrollar una adecuada formación en el ámbito oceanográfico, ecológico, biogeoquímico y biotecnológico, con especialización por áreas curriculares (e.g., ecología de ecosistemas costeros, biogeoquímica, contaminación marina, oceanografía física, geología costera, ecología molecular, nanobiotecnología y biotecnología acuícola). Lo anterior, aunado al desarrollo de capacidades de investigación de alto nivel, permitirá a los egresados de estos programas contar con competencias adecuadas para gestionar de manera duradera los recursos de la zona costera, proporcionar medidas de mejora y desarrollar su utilización adecuada, lo que permitirá generar beneficios sociales y ambientales. Es necesario que el egresado pueda integrar adecuadamente las perspectivas espaciales y temporales de los procesos que ocurren en los océanos para tener una idea clara de los fundamentos que mantienen y preservan a los recursos naturales marinos en el mundo (Plan de Desarrollo Institucional, 2019).

Es importante considerar que la mayor parte de los problemas que enfrenta la sociedad competen directamente sobre las problemáticas ambientales, por lo que en estos programas se abordan diferentes áreas de estudio, como la ecología marina, la biotecnología y los procesos biogeoquímicos, físicos y geológicos marinos. Recientemente, los avances en el conocimiento integral del genoma de los seres vivos han planteado una nueva filosofía de la forma en la que la sociedad debe hacer uso de la biodiversidad. De esta manera, la localización, caracterización y estudio de los niveles y tipos de variantes genéticas, así como las capacidades fisiológicas y reproductivas de los recursos genéticos representan la línea de base que aporta la materia prima para el desarrollo biotecnológico. El uso adecuado de este conocimiento permite no solo caracterizar a las poblaciones, sino plantear las estrategias para su adecuado manejo y conservación. Adicionalmente, la creciente demanda de alimentos requiere de elevados volúmenes de producción con mayor rendimiento y menor impacto al ambiente. Como consecuencia de las consideraciones anteriores, la formación académica de calidad en estas líneas de generación y aplicación del conocimiento científico son fundamentales para el desarrollo de investigación de frontera que impactará en las políticas institucionales, regionales, estatales y nacionales.

El principal objetivo de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera es proporcionar a sus estudiantes una formación rigurosa en las ciencias del mar, combinada con un conjunto de herramientas analíticas específicas que les permitan desarrollar investigación básica y aplicada de excelencia, para resolver una gran variedad de problemas que enfrentan nuestros mares, como el calentamiento global, acidificación del océano, contaminación y aprovechamiento de recursos de manera sostenible. Esta investigación deberá ser particularmente relevante para México, pero con presencia internacional. Los esfuerzos de estos programas de posgrado están dirigidos a generar profesionistas de primer nivel que puedan enfrentar con éxito los desafíos a los que se enfrenta la sociedad y el medio ambiente en el ámbito de la oceanografía costera (PNPC, 2019).

El propósito institucional de estos programas incluye los siguientes objetivos:

1. Impulsar el desarrollo de la investigación básica y/o aplicada en el área de las ciencias del mar, oceanografía costera y desarrollo sostenible.

2. Formar científicos profesionales calificados para desarrollar investigación básica y/o aplicada de alto nivel en el área de las ciencias del mar, oceanografía costera y desarrollo sostenible.
3. Capacitar profesionistas del sector público y privado para incrementar su conocimiento de los océanos, particularmente con respecto a la interacción entre los procesos abióticos y bióticos, lo cual repercutirá en una mayor capacidad para establecer el aprovechamiento sostenible de los recursos oceánicos y la conservación del medio ambiente.

Para lograr estos objetivos, los programas mantienen un elevado estándar con relación a los contenidos de los cursos que se imparten, enfatizando la necesidad de comprender y utilizar herramientas de análisis cuantitativos, técnicas de modelación y el conocimiento técnico-científico de vanguardia disponibles en la literatura especializada.

1.2 Ámbito Local

Baja California es un estado en desarrollo constante, caracterizado por tener uno de los crecimientos económicos anuales más altos de México. Posee abundantes recursos marinos y costeros cuyo aprovechamiento puede ser una vía importante para obtener beneficios sociales y económicos (Plan Estatal de Desarrollo, 2020). Al ser un estado en desarrollo dentro de un país emergente, enfrenta un reto enorme en el manejo y asignación de sus recursos educativos, los cuales son limitados e insuficientes, particularmente en los niveles superiores de la educación. La formación de recursos humanos es siempre una tarea costosa que requiere de una infraestructura académica que brinde la capacidad de llevar a cabo actividades relacionadas con las investigación básica y aplicada. Además, debe coadyuvar al desarrollo, conservación del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos marinos y costeros de la región. Estas características son particularmente importantes para el caso de la península de Baja California, ya que presenta zonas áridas, áreas naturales protegidas, extensas líneas de costa en el Océano Pacífico y en el Golfo de California, una historia y cultura diferentes, abundantes recursos naturales, y cercanía a los Estados Unidos de Norteamérica, país con el cual comparte actividades de índole política y

comercial. La UABC está en posición de ayudar en el avance de la ciencia y el bienestar de los ciudadanos y del gobierno estatal al ofertar una Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, que atiende de forma integral los aspectos del conocimiento de las costas y sus recursos naturales, lo que podría impactar de manera directa al mejoramiento de los aspectos sociales, económicos, políticos y ambientales de Baja California (Programa de Educación de Baja California, 2019). A través del aprovechamiento sostenible de los recursos costeros y el desarrollo de tecnología se podría elevar la calidad de vida y mejorar el bienestar social de nuestro estado. Actualmente, la Dependencia de Educación Superior (DES) de Ciencias Naturales y Exactas cuenta con un excelente grupo de académicos que han realizado investigaciones conjuntas con el fin de solucionar los problemas que imponen las crecientes demandas del país. Su experiencia y capacidad da lugar a esta propuesta, en la cual se integran sus esfuerzos académicos para la formación de recursos humanos de alta calidad. Además, estos programas fomentan y fortalecen las relaciones estrechas que actualmente existen con otros programas de la UABC, tanto dentro de la Unidad Punta Morro (Facultad de Ciencias, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Diseño) como en unidades de otras ciudades (Facultad de Medicina en Tijuana, Valle de las Palmas e Instituto de Investigaciones Veterinarias en Mexicali).

En Baja California existen otros dos programas de posgrado relacionados con Ciencias Naturales y Exactas, específicamente con línea de generación y aplicación de conocimiento en ecología (Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)). Sin embargo, ninguno de ellos abarca en conjunto, las tres líneas de investigación (Ecología Marina y Biotecnología, Biogeoquímica Marina y Oceanografía Física y Geológica) que manejan los posgrados en Oceanografía Costera. Los programas de posgrado en Oceanografía Costera cuentan con líneas de investigación especializadas cuyos planes de estudio no presentan translape entre áreas. Esta característica representa una ventaja para los estudiantes, ya que les proporciona más opciones para definir sus áreas de investigación. Incluso pueden complementar sus trabajos de investigación y tesis con las vinculaciones existentes con otras instituciones del área (e.g., UNAM y CICESE). Estas mismas instituciones, que cuentan con programas afines a nivel local, también colaboran facilitando tanto el uso compartido de laboratorios y equipos de vanguardia, como la participación de investigadores de reconocido prestigio. Existen también colaboraciones con agencias estatales encargadas de

administrar, supervisar la calidad y sanidad de los recursos acuáticos, como el Comité Estatal de Sanidad Acuícola e Inocuidad de Baja California (CESAIBIC) y la Secretaría de Pesca del Gobierno del Estado de Baja California. En la actualidad se participa activamente con estas dos instituciones en la implementación de proyectos conjuntos para el manejo y producción de alimento, de larvas de peces y de camarón, así como con el diagnóstico de enfermedades acuícolas.

1.3 Ámbito Regional

Los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera cubren las necesidades de un posgrado en ciencias en la zona noroeste de México, bajo un esquema único en la región. Asimismo, complementa las actividades de programas afines en ciencias que se imparten en instituciones de la frontera norte (e.g., CICESE, UNAM). El enfoque científico de los programas permite incrementar el conocimiento del ambiente marino, tanto a nivel estatal como nacional e impulsar el desarrollo de las actividades costeras de la región bajo un marco de trabajo interdisciplinario, con una amplia participación de investigadores y recursos humanos de la región. Para un mayor fortalecimiento académico, se han respaldado y consolidado las redes de cooperación académica existentes y actualmente se continúa estableciendo convenios con otras instituciones de la región, incluyendo la zona fronteriza con Estados Unidos. Como referencia, en 2017, la región noroeste contaba con 266 empresas e instituciones inscritas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECyT, 2017), 124 (47%) de las cuales representaban específicamente a sectores de interés del posgrado (Fig. 1), lo que genera una continua demanda de recursos humanos y de innovación tecnológica. Con la orientación a la investigación que poseen los programas, se impulsa el conocimiento científico y se genera tecnología que impulsa el desarrollo de las actividades económicas. Bajo un esquema de trabajo interdisciplinario e incluyente con el sector social y con una participación amplia de los investigadores y los recursos humanos en formación. Este esfuerzo se complementa y fortalece gracias a la colaboración de estos posgrados con programas afines que se ofrecen en otras instituciones de la región (CICESE, Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (CIBNOR), Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD), Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

(CICIMAR), Universidad de Sonora (UNISON), entre otras, con las cuales se han establecido, fortalecido y consolidado redes de cooperación académica.



Figura 1. Distribución de empresas e instituciones en Baja California inscritas en RENIECYT 2017.

1.4 Ámbito Nacional

En el país existen aproximadamente 21 programas de posgrado de Maestría y Doctorado relacionados con el área de la oceanografía y las ciencias del mar que se encuentran reconocidos dentro del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Estos programas están concentrados en 9 (28%) de los 32 estados que conforman la República Mexicana. De los 21 programas, los estados que concentran a la mayoría son Baja California con 7 (33%), Baja California Sur con 5 (24%), Veracruz con 3 (14%), Ciudad de México con 2 (10%) y, en menor proporción, Oaxaca, Yucatán, Quintana Roo y Sinaloa, cada uno de ellos con un solo programa de posgrado (lo que representa un 5% cada uno). Estos datos revelan que tan solo la península de Baja California, en sus dos entidades federativas, concentra el 57% de los programas nacionales de posgrado orientados al estudio de la oceanografía y las

ciencias del mar. La UABC ha sido pionera en este ámbito ya que los programas de posgrado en Oceanografía Costera fueron de los primeros programas de Maestría y Doctorado en ciencias del mar en México.

A nivel nacional, el 90% de los posgrados cuyas Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) se relacionan con la oceanografía y el manejo de los ecosistemas marinos y costeros, están orientados hacia la investigación, mientras que el 10% restante son profesionalizantes. En su gran mayoría, las áreas curriculares y líneas de investigación específicas dentro de estos programas de posgrado, se encuentran englobadas dentro de cuatro grandes áreas, las cuales se relacionan entre sí: oceanografía geológica, oceanografía química, oceanografía física y oceanografía biológica. Es así como, en estas cuatro grandes ramas de las ciencias del mar, los posgrados ofrecen varias combinaciones y posibilidades para la formación de recursos humanos a nivel Maestría y Doctorado. En casi todos los posgrados se capacita al estudiante para realizar investigación básica y aplicada a través de una serie de actividades complementarias. Estas actividades incluyen trabajos de campo, cursos, talleres y seminarios, mediante las cuales se desarrolla la formación teórica y práctica del estudiante. Los programas de posgrado también buscan fomentar en el estudiante el trabajo interdisciplinario dentro de la universidad y a través de las colaboraciones con las instituciones involucradas en el ámbito de las ciencias del mar de México. Se han mantenido redes de colaboración estrechas a través de nuestros egresados que han decidido continuar colaborando con los académicos del posgrado en Oceanografía Costera desde sus instituciones de origen. Recientemente esta red de colaboraciones se ha extendido al establecer convenios con agencias nacionales de protección al ambiente como la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), Secretaría de Marina (SEMAR) y la Fiscalía General de la República (FGR), a las que se les proporcionan cursos de capacitación (e.g., genética forense marina) a sus integrantes. Debido a su formación interdisciplinaria, el egresado de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera presenta un perfil que le proporciona una amplia visión sobre el ambiente marino y una formación integral para el desarrollo de la investigación. De esta manera, tiene la capacidad de plantear soluciones científicas a la problemática de los recursos naturales costeros, en beneficio de su aprovechamiento sustentable y la protección al ambiente. En el caso particular del Doctorado,

el estudiante aborda problemáticas de investigación de frontera y realiza aportaciones novedosas a las ciencias del mar.

1.5 Ámbito Internacional

El Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2019-2023 de la UABC destaca que una educación superior de buena calidad debe necesariamente incluir componentes internacionales, a través de las cuales se generen y mantengan los vínculos de intercambio y colaboración con las Instituciones de Educación Superior (IES) internacionales. Los vínculos de colaboración internacional elevan el nivel de competitividad de la planta académica y su movilidad, enriqueciendo las experiencias de aprendizaje de los estudiantes y la oportuna y exitosa inserción de los egresados en la dinámica global de las ciencias del mar. La Facultad de Ciencias Marinas (FCM) y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), en congruencia con las metas del PDI en materia de internacionalización, desarrollan actividades de investigación y cooperación académica con diferentes facultades e institutos a nivel internacional. Esta cooperación internacional para el fortalecimiento de la investigación y el intercambio académico, tiene lugar mediante programas y convenios oficiales, así como a través de contactos y redes de trabajo establecidas entre los propios investigadores y los Cuerpos Académicos. Es a través de estas actividades que se han visto fortalecidos los ámbitos de la investigación, la docencia y la divulgación del conocimiento interdisciplinario en materia de oceanografía costera.

Para la formación de recursos humanos de calidad, la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera tiene como uno de sus objetivos generales la cooperación con instituciones académicas internacionales. Esta cooperación tiene no solo el objetivo de garantizar una formación de calidad, sino también el de incrementar la proyección internacional del programa, el involucramiento de sus investigadores en la gestión académico-administrativa del posgrado y el fortalecimiento de los procesos de inserción de sus egresados en el campo globalizado de la investigación. Otro de los objetivos particulares del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera es aprovechar los recursos disponibles para el intercambio y movilidad estudiantil, como becas mixtas (CONACyT), becas del Foro Binacional sobre Educación Superior, Innovación e Investigación (FOBESII), Programa de Fortalecimiento a la Excelencia Educativa

(PROFEXCE), entre otros. A través de estos recursos se busca que los estudiantes incrementen su formación académica con la realización de estancias cortas de investigación, participación en foros, simposios, congresos internacionales, en apego a los propósitos y necesidades particulares de cada proyecto de tesis. Para tal efecto, se tienen firmados convenios con diferentes instituciones internacionales. En Norte América: todos los campus del sistema de la Universidad de California, la Universidad Estatal de California, la Universidad de Arizona, la Universidad de Connecticut, NOAA y Wild Life Foundation (EUA). En Europa: las universidades de Cantabria, Cádiz, Santiago de Compostela y la Politécnica de Cataluña (España), la Universidad de Coímbra (Portugal), la Universidad Claude Bernard (Francia), el Instituto OASI (Italia), y la ITC (Holanda). En el Caribe, Centro y Sudamérica: la Universidad Central de las Villas (Cuba), la Universidad de Venezuela, las universidades Nacional de la Plata y Nacional de Río Puerto (Argentina), las universidades Federal de Goiás y Estatal de Maringá (Brasil), la Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), la Universidad de Concepción (Chile), la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad de Cartagena (Colombia). Aunado a esto, la cercanía con los Estados Unidos de Norteamérica y, en particular, con uno de los principales clusters de innovación y desarrollo biotecnológico en California, proporcionan un ambiente idóneo que fomenta el desarrollo de diferentes proyectos y la formación de recursos humanos orientados a las LGAC de los programas de posgrado en Oceanografía Costera.

Otras instituciones internacionales con las que se tienen establecidos vínculos de colaboración a través de redes de trabajo entre los propios investigadores y miembros académicos de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera son: la Universidad de Lisboa (Portugal), la Universidad de Huelva (España), Williams College (Massachusetts), la Universidad de Cincinnati (Cincinnati, Ohio), la Universidad Estatal de San Diego (San Diego, California), Universidad de Colorado (Boulder, Colorado), el Servicio de Geología de los Estados Unidos (USGS), Scripps Institution of Oceanography (San Diego, California), y el Monterey Bay Aquarium Research Institute (Moss Landing, California), Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, OGS (Trieste, Italia), Natural History Museum of Los Angeles County (Los Angeles, California), The Field Museum (Chicago, Illinois), Laboratoire D'Etudes en Geophysique et Oceanographie Spatiales, LEGOS (Toulouse, Francia), Universidad de Montpellier (Montpellier, Francia) entre otros.

Por el momento, estos son los convenios formalizados, pero existen otras colaboraciones operativas en proceso de formalización, ya que se buscan establecer alianzas con instituciones estratégicas para la formación de recursos humanos con alta calidad, como parte de la mejora continua del programa de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera.

La evaluación de la pertinencia y suficiencia de los programas de posgrado en el ámbito local, regional, nacional e internacional se refuerza con el Anexo H de los estudios de necesidades sociales y el Anexo L de la profesión y su prospectiva.

2. Descripción de los programas

2.1 Contextualización

Los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera constituyen un esfuerzo por consolidar la oferta educativa de la UABC. La oferta de estos programas de posgrado permitirá reforzar la imagen de las unidades académicas que los ofertan (FCM e IIO), mediante el aprovechamiento del potencial de una planta de académicos de alto nivel. Los programas permitirán proyectar la identidad de la Dependencia de Educación Superior (DES) de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC mediante su vinculación con diversos sectores de la sociedad a través de sus actividades de docencia e investigación. El plan de estudios es flexible, lo que permite al alumno acreditar unidades de aprendizaje en las diferentes Unidades Académicas de la UABC. Este esfuerzo forma parte del Programa de Desarrollo Institucional (PDI) 2019–2023 de la UABC y responde a las políticas de consolidación de los programas de Maestría y Doctorado, con la cooperación y coordinación de las DES. Asimismo, responde a las necesidades detectadas por el Programa Sectorial de Educación 2020-2024 derivado del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, en el rubro de la ampliación de la oferta educativa en el posgrado. El esquema de posgrado de investigación, y su orientación hacia la interdisciplinaridad, permitirán contribuir al desarrollo científico de México, involucrando recursos humanos de diferentes áreas de la ciencia.

Los programas de posgrado de Oceanografía Costera son una pieza clave en el fortalecimiento de la oferta educativa de la UABC, debido a que son los únicos dentro de la Universidad con LGAC orientadas a la generación de recursos humanos de alto nivel mediante la aplicación de

herramientas moleculares y biotecnológicas, con un enfoque ecológico-evolutivo orientado en la conservación de la biodiversidad y la generación de conocimiento básico aplicable al mejoramiento del rendimiento del sector productivo acuícola.

En particular el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, es un programa receptor de alumnos de diferentes licenciaturas que se ofertan en la misma UABC, particularmente de las carreras de Oceanología, Biotecnología en Acuacultura, Ciencias Ambientales, Biología, Medicina, Bioingeniería, Químico Fármaco-Biólogo, Ingeniería Química y Veterinaria, entre otras áreas afines. Además, representa un vínculo al Doctorado del mismo nombre en el que el alumno puede continuar con su línea de trabajo y especializarse para desarrollar soluciones para el aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos naturales.

La visión de la UABC para el año 2030 es que todos sus programas educativos de posgrado se encuentren acreditados por su buena calidad e incorporados a una dimensión internacional, como resultado de un modelo educativo flexible y una estructura administrativa descentralizada. Este esquema favorecerá el tutelaje orientado al proyecto académico del alumno, sus experiencias de aprendizaje en el ámbito internacional, y la generación y mantenimiento de vínculos de intercambio y colaboración con diversas instituciones de educación superior nacionales e internacionales. Bajo esta visión, el PDI 2019-2023 de la UABC contempla las siguientes políticas para la mejora continua de los procesos asociados al desarrollo y operatividad de los programas de posgrado:

1. **Proceso formativo:** Impulsar la sólida formación de ciudadanos profesionales, socialmente responsables, emprendedores, con un alto grado de adaptación y creatividad en el mundo laboral dinámico, conscientes de su papel en el desarrollo sustentable global y participativo en el desarrollo de su comunidad y en la construcción de sistemas sociales inclusivos y justos, con criterios éticos.
2. **Investigación, desarrollo tecnológico e innovación:** Promover el desarrollo de programas y proyectos de investigación que contribuyan a la impartición de los programas educativos, al desarrollo científico, humanístico, tecnológico y a la innovación, así como a mejorar el nivel de desarrollo humano de la sociedad

bajacaliforniana y del país, procurando un equilibrio entre la generación de conocimiento económicamente relevante con el conocimiento socialmente útil.

3. **Extensión y Vinculación:** Fortalecer los esquemas de vinculación y colaboración de la Universidad con los sectores público, social y empresarial que contribuyan a fortalecer su participación en la atención de problemáticas del estado de Baja California y del país, así como el reconocimiento de una institución socialmente responsable que pone sus capacidades al servicio de la sociedad.
4. **Internacionalización:** Colocar a la UABC como una institución de excelencia a nivel internacional, mediante el fortalecimiento de la colaboración con instituciones y organismos del extranjero, así como la promoción de acciones de movilidad e intercambio.
5. **Desarrollo Académico:** Contribuir a que la Universidad cuente con una planta académica caracterizada por su alta calidad, acorde con los mejores estándares internacionales. Fomentar la organización de los académicos de tiempo completo en Cuerpos Académicos caracterizados por la pertinencia de sus líneas de generación y aplicación del conocimiento y su elevado grado de consolidación.
6. **Infraestructura, equipamiento y seguridad**: Ampliar, mantener y modernizar la infraestructura física de la Universidad, en apoyo al desarrollo de las funciones institucionales, aplicando criterios de protección del medio ambiente.
7. **Organización y Gestión Administrativa:** Propiciar que la Universidad cuente con un modelo de gestión con rostro humano que coadyuve eficazmente al desarrollo de las funciones universitarias, a su transparencia, a la rendición oportuna de cuentas a la sociedad, al cumplimiento de su misión y al logro de la visión 2030.
8. **Cuidado del Medio Ambiente:** Promover entre la comunidad la cultura de respeto y cuidado del medio ambiente desde la perspectiva del desarrollo sostenible. Fortalecer las medidas institucionales que promuevan la protección del medio ambiente y del desarrollo sostenible.

En el contexto de estas políticas y estrategias del PDI, los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera forma parte del esfuerzo institucional de la UABC para asegurar la calidad y pertinencia de los posgrados consolidados a través de Programas de Certificación. Es importante considerar que la Maestría y el Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera son parte integral de los programas docentes desarrollados por la FCM y el IIO, desde hace más de 25 años. Esta característica representa un importante eslabón de la cadena académica de formación de recursos humanos, integrada por las Licenciaturas en Oceanología, Ciencias Ambientales, Biotecnología en Acuacultura, la Especialidad en Gestión Ambiental, y la Maestría en Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas.

Desde su creación en 1990, los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera cumplieron con los requisitos para poder pertenecer al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT, lo que les ha permitido ser apoyados con el otorgamiento de becas por parte de este organismo federal. Desde entonces, y hasta la fecha, tanto la Maestría como el Doctorado han contado con la acreditación del PNPC y, en el caso particular de la Maestría en Oceanografía Costera, desde 2017 es reconocida por su nivel de Programa de Competencia Internacional, gozando de los beneficios y apoyos que ofrece este importante programa federal de excelencia académica. Adicionalmente, fue de los primeros dos posgrados de la UABC en contar con esta acreditación, lo que le ha permitido servir como modelo para la formación y manejo de diferentes programas de posgrado que se ofrecen actualmente dentro de la UABC. Finalmente, es importante mencionar que las características más sobresalientes de este posgrado son su carácter multidisciplinario, escolarizado y con orientación a la investigación.

2.2 Diferencias con programas afines

Los programas de Maestría y Doctorado que se presentan contienen características únicas que los distinguen de otros similares, las cuales se enumeran a continuación:

1. Ponen especial énfasis en la experiencia de investigación en los diferentes temas de las ciencias del mar a nivel nacional e internacional.

2. Poseen un enfoque ecológico-evolutivo que contextualiza a la ecología molecular y al desarrollo biotecnológico, buscando reducir el impacto antropogénico sobre los recursos naturales y preservar la biodiversidad del planeta.
3. El currículo ha sido desarrollado por académicos con experiencia en las actividades de docencia, investigación, extensión y vinculación relacionada y enfocada a las ciencias del mar.
4. Los programas estarán apoyados por la experiencia de otros profesionales involucrados, tanto en el ámbito académico como en el sector público y privado.
5. Los programas son impartidos por profesores que se han formado en instituciones de reconocido prestigio, tanto nacionales como internacionales y con una experiencia avalada por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y/o el Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP). Adicionalmente, se encuentran involucrados investigadores de otras instituciones nacionales e internacionales de reconocido prestigio a nivel mundial, que apoyan con su conocimiento y experiencia a las diferentes líneas de investigación que se desarrollan dentro del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.
6. Los métodos de enseñanza permiten el desarrollo de habilidades que requiere del trabajo de investigación básica y aplicada, lo cual permitirá que sus egresados puedan no sólo participar en esta práctica de trabajo, sino que también podrán ser líderes de grupo y tomadores de decisiones.
7. Los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera están comprometidos en llevar a cabo investigación básica y aplicada, encaminada hacia la generación de nuevos conocimientos en el área de las ciencias del mar, que permitan un aprovechamiento responsable y sostenible de los recursos marinos y costeros.

A diferencia de otros programas de posgrado a nivel nacional, la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera se crearon con dos características particulares: 1) El enfoque hacia la investigación y el estudio multidisciplinario de la zona costera y los procesos oceanográficos, y 2) el concepto de posgrado sombrilla el cual ha favorecido el desarrollo de las diferentes LGAC que

engloba el programa. El concepto de posgrado sombrilla se refiere a aquel posgrado que puede apoyar áreas curriculares que no podrían cumplir con los requisitos de certificación del CONACyT, principalmente por contar con un número bajo de doctores en el área. Estas características le han conferido a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera la ventaja de diversificar sus áreas curriculares, asociadas con cada una de las diferentes LGAC, para mantener una demanda equilibrada, así como incrementar el grado de competitividad en el ámbito de la enseñanza superior. Estos aspectos se ven reflejados no solo en los productos científicos que se generan, sino también en el incremento de aspirantes y estudiantes inscritos en el programa. Otros programas de posgrado, como por ejemplo, los de Maestría en Ciencias en Oceanografía Física (CICESE) y Maestría en Ciencias en Hidrometeorología (Universidad de Guadalajara) son posgrados de alta calidad, pero tienen la desventaja de una menor demanda debido a sus limitadas LGAC. Sin embargo, CICESE cuenta con programas en otras áreas curriculares similares a las de nuestros posgrados: Acuicultura, Ciencias de la Tierra, Ciencias de la Vida, Ecología Marina, y Nanociencias, lo que representa una ventaja ya que se complementan con el programa de ciencias del mar cuando los proyectos coinciden en temáticas marinas, debido a que los programas del CICESE abarcan también temáticas terrestres. Esta sección se refuerza con los análisis presentados en el Anexo M.

2.3 Posibles trayectorias de ingreso

Los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera están orientados principalmente a los egresados de carreras en Ciencias Naturales Exactas, Ciencias de la Salud, Ingenierías, u otras áreas afines siempre y cuando el candidato cuente con experiencia demostrada en alguna de las áreas que abarcan los programas, así como contar con el documento probatorio que avale la obtención del título.

El aspirante a los programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera puede obtener información del programa a través de 6 diferentes vías:

1. Por Internet, a través de las páginas ‘web’ de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera (http://oceanografiacostera.uabc.mx/), en el grupo

Facebook del posgrado de la FCM (Posgrados FCM UABC), por medio del listado de programas de posgrado de la Coordinación General de Investigación y Posgrado de la UABC, y a través de los listados de programas nacionales de calidad del PNPC-CONACyT de los del ranking web de universidades (2019).

2. Presencial, como resultado de conocer laboratorios, proyectos e instalaciones de los programas a partir de haber realizado servicio social, tesis, estancias y/o intercambios académicos a nivel licenciatura (estudiantes foráneos nacionales e internacionales).

3. Por difusión de los programas en eventos como las ferias de posgrado, la Expo-Ciencia y Tecnología (UABC) y el tianguis de la investigación (FCM-UABC).

4. Por recomendación directa en los campus, a partir de las experiencias de estudiantes, egresados, tutores y coordinadores de los programas.

5. Por contacto directo externo con los profesores e investigadores durante congresos, simposios, y/o a partir de su intercambio y movilidad a otras instituciones.

6. Por la literatura publicada, a partir de los trabajos científicos publicados por alumnos y planta académica de los programas.

Posteriormente, el aspirante establece contacto con:

1. El/Los coordinador(es) de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, o con el titular de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la FCM o del IIO.

2. El coordinador de difusión y seguimiento de egresados de los programas de posgrado de la FCM o del IIO, de manera escrita y personalizada, le envía al aspirante toda la información relativa al programa, incluyendo trípticos informativos, áreas curriculares y LGAC, así como las ligas de internet en donde se pueden consultar con mayor detalle las bases de la convocatoria y las instrucciones sobre cómo someter su solicitud. Asimismo, se le brinda la orientación necesaria para que el aspirante, dependiendo del área curricular y LGAC de su interés, establezca contacto con alguno de los miembros del núcleo académico básico (NAB) del programa cuya línea de investigación sea compatible con los intereses del aspirante.

3. El académico que sea contactado por el aspirante, y que potencialmente fungirá como su Tutor Académico y/o futuro Director de Tesis, menciona las áreas de oportunidad y los posibles temas de tesis y, si estos son ponderados como de interés mutuo, se agenda una cita formal para la realización de una ***entrevista-evaluación*** colegiada con al menos dos profesores del área de investigación. El aspirante podrá contactar a tantos académicos como desee, sin embargo, deberá elegir a uno solo para realizar el proceso de *entrevista-evaluación*. El formato de la entrevista-evaluación se puede consultar en el Anexo F.

4. El académico, que por mutuo acuerdo haya sido elegido por el aspirante, puede realizar la *entrevista-evaluación* a través de cualquiera de las siguientes opciones: de manera personal, por teléfono, o por internet, utilizando cualquier programa de videoconferencia. La *entrevista-evaluación* tiene como objetivo conocer las fortalezas y debilidades del aspirante, así como sus antecedentes académicos y sus metas a corto, mediano y largo plazo. Esta información le permite al posible Tutor elaborar un plan de trabajo personalizado el cual sirve para: aprovechar y potencializar las habilidades del aspirante, convertir sus debilidades en áreas de oportunidad, y precisar las estrategias a seguir para que el aspirante, de ser aceptado en el programa, pueda obtener en tiempo y forma el grado académico correspondiente.

5. El aspirante deberá enviar electrónicamente su solicitud completa, conforme los lineamientos, requisitos y fechas establecidos en la convocatoria correspondiente.

6. La solicitud y demás documentos probatorios que integran el expediente del aspirante son evaluados posteriormente en una sesión por los miembros del ***Comité de Estudios de Posgrado (CEP) de Oceanografía Costera,*** quienes con base en lo establecido en la Convocatoria, emitirán su recomendación de aceptación o rechazo de los aspirantes al programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

7. El Director de la Facultad de Ciencias Marinas, con base en las recomendaciones del CEP de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, emitirá el dictamen de aceptación o rechazo a los aspirantes, así como la designación del tutor académico en caso de ser aceptado en el programa. Se considera tutor académico al profesor o investigador que orientará al alumno hasta el nombramiento de su director de tesis.

El Comité de Estudios de Posgrado es el órgano de consulta y asesoramiento técnico, académico y científico en los asuntos propios del posgrado. Habrá un solo CEP para los programas de Maestría y Doctorado. El CEP será presidido por los directores de las unidades y estará integrado por los coordinadores de los programas, el coordinador de investigación y posgrado de la FCM, el subdirector del IIO y diez académicos, cinco por cada unidad académica, que no podrán ocupar puestos administrativos. Los académicos serán comisionados por los Directores de la FCM y del IIO. La permanencia de los miembros del comité tendrá una duración mínima de dos años, y cada año podrá ser sustituido uno de los académicos comisionados por cada unidad académica. Los directores y subdirectores de las unidades académicas podrán asistir a las reuniones del comité, con voz y sin voto, en el papel de asesores de dicho comité, para asuntos que involucren a las direcciones de las unidades académicas respectivas.

El CEP tendrá las siguientes funciones:

a) Formular proyectos de reglamentación interna de los estudios de posgrado.

b) Analizar el avance, modificación y actualización de los planes y programas de estudio y turnar propuestas específicas al o los Directores correspondientes.

c) Analizar las solicitudes de ingreso al programa correspondiente y recomendar su aceptación o rechazo.

d) Opinar y recomendar la asignación del tutor académico y la ratificación del director de tesis, así como la asignación de los miembros del Comité de Tesis.

e) Las demás que le confieren este documento y las normas universitarias, y las que le sean encomendadas por el Director de la Unidad Académica.

Los coordinadores de los programas convocarán a las sesiones del CEP al menos con ocho días naturales de anticipación a la fecha que se fije para su celebración. Las sesiones del CEP podrán celebrarse válidamente con la asistencia de la mitad más uno de sus miembros con derecho a voto. Las resoluciones se tomarán por mayoría de votos.

2.4 Tiempo de dedicación

El programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera es un programa escolarizado y presencial, **de dedicación exclusiva y de tiempo completo con una duración de 2 años (24 meses).**

El programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera es un programa escolarizado y presencial, **de dedicación exclusiva y de tiempo completo con una duración de 4 años (48 meses).**

2.5 Mercado de trabajo

Los egresados de los programas pueden incorporarse en un amplio espectro de actividades que comprenden los departamentos de investigación y desarrollo en los sectores productivos, consultoras ambientales, agencias gubernamentales, agencias no gubernamentales, así como en las instituciones de docencia e investigación científica en los ámbitos académicos y tecnológicos de las ciencias del mar, entre otras (Anexo I y K). Las habilidades propias del egresado le permitirán llevar a cabo actividades de investigación de alta calidad en materia de ciencia básica y/o aplicada. Los egresados del programa realizan investigación de calidad que se ve reflejada en el trabajo de tesis y en los productos como publicaciones que les permitirá ingresar al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), lo cual permitirá su ingreso a IES o Centros de Investigación CONACyT.

En la última encuesta de seguimiento realizada a los egresados de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera (Anexo J, 2019), observamos que un 58% de los egresados del programa de Maestría se encuentra trabajando en el sector académico y de investigación en instituciones como:

1. Universidad Autónoma de Baja California, México
2. Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, México
3. Universidad Autónoma Metropolitana
4. Universidad Nacional Autónoma de México

5. University of Zurich, Suiza
6. Freie Universitat Berlin, Alemania

Un 14% se encuentra laborando en el sector privado en empresas como:

1. Gisenalabs-Grupo Integral de Servicios Fitosanitarios ENA S.A. de C.V. México.
2. Lorax Consultores S.A. de C.V. México
3. King Kampachi Company, México

Y un 7% se encuentra laborando en el sector público, por ejemplo:

1. Dirección General Marítima, Autoridad Marítima Colombiana, Colombia
2. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis", Colombia.

De los egresados del programa de Doctorado, observamos que un 91% se encuentra laborando en el sector académico y de investigación en instituciones como:

1. Universidad Autónoma de Baja California, México
2. Instituto de Investigaciones Oceanológicas, UABC, México
3. Universidad Autónoma de Baja California Sur, México
4. Universidad Politécnica de Sinaloa, México
5. Universidad de Guadalajara, México
6. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, México
7. Universidad de Colima, México
8. Universidad Autónoma del Carmen, México
9. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, Colombia
10. Instituto Nacional de Pesca, México

2.6 Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad

El programa será autoevaluado cada cuatro años con la finalidad de incluir en la evaluación al menos una cohorte generacional completa. Se realizarán análisis de los indicadores establecidos por el PNPC-CONACyT (Anexo N) y por el Plan de Desarrollo Institucional vigente de la UABC para definir el plan de mejora del programa de posgrado. Dicho plan será elaborado por el coordinador y avalado por el CEP. Además, se realizarán encuestas a estudiantes potenciales a ingresar, estudiantes vigentes, egresados y empleadores.

La página web del programa será revisada y actualizada para incluir los avances, alcances del programa, así como la productividad generada durante el periodo.

Se realizarán los ajustes que sean necesarios para mejorar y, en dado caso, corregir cualquier falla operativa. Estos ajustes incluirán modificaciones al presente documento que serán analizadas y aprobadas por el CEP del programa y quedarán establecidos en las minutas de las reuniones siempre con la finalidad de incidir en indicadores de calidad y mantener la excelencia internacional.

3. Plan de estudios

3.1 Justificación del plan de estudios

En el año **1985** se creó la Maestría en Ciencias en Oceanografía Biológica con el esfuerzo conjunto de la Facultad de Ciencias Marinas (FCM) y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) de la UABC. En su tiempo, este programa fortaleció la investigación que se realizaba en ambas unidades académicas, y cubría una sola LGAC, Oceanografía Biológica, con el área curricular de Producción Primaria y dos líneas de investigación: Botánica Marina y Fitoplancton Marino. Desde su inicio este programa contó con la certificación del CONACyT, formando parte de un listado que más adelante se denominaría Padrón de Posgrados de Excelencia del CONACyT.

En **1987** se realizó la primera modificación al Plan de Estudios. El motivo principal de dicha reestructuración fue el crecimiento natural de la planta de maestros del posgrado que se benefició

con la contratación y/o la repatriación de distintos académicos tanto en la FCM como en el IIO. La oferta de líneas de investigación creció, así como las áreas curriculares, las cuales pasaron de 2 a 6 (1. Ecología del Plancton y Productividad; 2. Botánica Marina; 3. Dinámica de poblaciones; 4. Química Marina; 5. Geología Costera y 6. Manejo de Recursos). En este Plan de Estudios, tres LGAC quedaron bien definidas (Oceanografía Biológica; Oceanografía Química y Oceanografía Geológica) por las áreas curriculares, sin embargo, el área curricular de Manejo de Recursos, al ser multidisciplinaria, no pudo ser colocada como una sola LGAC.

La siguiente modificación del Plan de Estudios ocurrió en **1990**, tiempo en que la planta académica se consolidó y se pudo crear el posgrado de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. En dicho plan se redefinieron las áreas curriculares, lo que dio como resultado que se completaran las cuatro LGAC básicas de este posgrado (1. Oceanografía Física, 2. Oceanografía Química, 3. Oceanografía Biológica y 4. Oceanografía Geológica). En este nuevo plan se introdujo la idea de posgrado sombrilla que desde entonces ha caracterizado el programa en Oceanografía Costera. La esencia de este plan se fincó en la característica primordial de la Oceanografía: su interdisciplinariedad. En este plan de estudios se diseñó un grupo de materias obligatorias para ambos niveles (Maestría y Doctorado), que incluyeron dos cursos de Oceanografía Costera con objetivos interdisciplinarios e integradores del conocimiento oceanográfico actual. Se agregó a este grupo de obligatorias un curso de estadística básica considerando lo útil de esta herramienta matemática en diversas investigaciones oceanográficas, así como dos cursos de Seminario de Tesis, diseñados para introducir al estudiante en las técnicas de comunicación científica, oral y escrita, e inducirlo a la preparación de su proyecto de tesis. Tanto la Estadística como los Seminarios de Tesis fueron obligatorios sólo para el nivel de Maestría. En ese año este Plan de Estudios albergó en sus cuatro LGAC a ocho áreas curriculares (1. Ecología del Plancton y Productividad; 2. Acuicultura y Biotecnología; 3. Botánica Marina; 4. Genética y Dinámica de Poblaciones; 5. Contaminación, Geoquímica y Química Marina; 6. Oceanografía Física; 7. Geología Costera y 8. Manejo de Recursos). Después de la evaluación correspondiente, los Posgrados fueron acreditados como Programa de alto Nivel dentro del Padrón Nacional de Posgrados (PNP) del CONACyT.

Uno de los mayores retos que se presentó en el **Plan de Estudios 1990-2** fue el de registrar un gran número de cursos con la participación de todos los académicos del posgrado. Esta tira de cursos se incrementó semestre a semestre, ocasionando que para 1995 se tuvieran una gran cantidad de cursos registrados (más de 100 cursos). Por este motivo, y con los objetivos de flexibilizar el contenido curricular, organizar los cursos por su contenido, y reducir el número de cursos registrados, se inició una reestructuración del Plan de Estudios en el año de **1992**, la cual dio origen al **Plan de Estudios 1995-2**.

Una de las características más notables del **Plan de Estudios 1995-2** fue la de incluir dentro de los cursos optativos un grupo de cursos tutoriales los cuales, impartidos por el propio director de tesis, y bajo el nombre de Investigación Dirigida, sirven para enfocar y profundizar temas específicos que necesita el alumno para desarrollar su tema de tesis. Las Investigaciones Dirigidas se identificaron con un número del 1 al 3, que corresponden a la ocasión en que el estudiante está cursando la Investigación Dirigida, y una letra de la A-E correspondiendo al número de créditos del curso. De esta forma, una Investigación Dirigida 1A significa que el estudiante está llevando por primera vez este curso, el cual tienen un valor de 1 crédito, mientras que una 2E indicaría que el estudiante está cursando una segunda Investigación Dirigida con valor de 5 créditos. El código de estos cursos se basó en la escala propuesta por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Los alumnos inscritos en el Programa de Maestría podían llevar un máximo de 10 créditos o 2 Investigaciones Dirigidas, lo que ocurriera primero, mientras que los inscritos en el programa de Doctorado podrían llevar hasta 3 Investigaciones Dirigidas con un máximo de 10 créditos en total.

El **Plan de Estudios 1995-2** permitió incrementar las áreas curriculares, a un total de 11 en el año 2001 (1. Botánica Marina; 2. Dinámica de poblaciones; 3. Ecología del Plancton y Productividad; 4. Geología Costera; 5. Manejo de Recursos; 6. Acuicultura y Biotecnología; 7. Oceanografía Física; 8. Ciencias Ambientales Marinas; 9. Genética y Biología Molecular; 10. Microbiología Marina y 11. Oceanografía por Sensores Remotos), mientras que para el año 2006 se incrementaron a 13 (las arriba mencionadas más 12. Toxicología Ambiental y 13. Farmacología Marina y Pesquerías). No obstante, a partir del periodo lectivo 2008-1, y con la finalidad de optimizar y eficientizar los recursos del programa de posgrado en Oceanografía Costera (Maestría

y Doctorado), se acordó que las 4 LGAC (Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica y Oceanografía Geológica) fueran compactadas a solo 2 LGAC (Oceanografía Física/Geológica y Oceanografía Química/Biológica) mismas que prevalecen al día de hoy.

Dicho Plan para la Maestría requiere que el estudiante reúna un mínimo de 80 créditos repartidos en 22 por cursos obligatorios (5 créditos de Oceanografía Costera: Biología, 5 créditos de Oceanografía Costera: Química, 5 créditos de Oceanografía Costera: Física, 5 créditos de Oceanografía Costera: Geología y 2 créditos de Seminario de Posgrado I), 42 por cursos optativos y 16 por el trabajo terminal de investigación (tesis). En el caso del Doctorado, el estudiante requiere un mínimo de 160 créditos, de los cuales hasta 64 son acreditables por la Maestría, 22 por cursos obligatorios (los mismos que en el plan de Maestría, pero en caso de ser egresado de la Maestría en Oceanografía Costera, los 20 créditos se deberán obtener por cursos optativos), 10 créditos optativos y 64 por el trabajo terminal de investigación (tesis). Como estrategia en ese momento se decidió generar un nuevo programa más especializado en las áreas curriculares de Acuicultura y Biotecnología, Genética y Biología Molecular y Microbiología Marina, dando así origen a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología, que han operado en paralelo con una planta de académicos especializados desde 2006 hasta 2018.

Desde 1992 la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera ha mantenido su registro y certificación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACYT. La última evaluación para el programa de Maestría fue en el año 2017, cuando fue promovido a nivel de competencia internacional por un periodo de 5 años. En el caso del Doctorado la última evaluación se realizó en el año 2018, ratificándolo como posgrado consolidado por un periodo de 5 años.

En la presente modificación del plan de estudios se reintegran a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología. Los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología de la UABC iniciaron sus actividades en el periodo escolar 2006-2 sustentado por la agenda de investigación que se venía desarrollando tanto en la FCM, como en el IIO de la UABC. Estos programas se originaron debido al crecimiento de

la planta docente involucrada en el área de Genética de los programas de Oceanografía Costera, producto no solo de la contratación de personal académico en la FCM y el IIO, sino de la participación de investigadores de otras facultades y escuelas de la UABC, así como de otras instituciones locales de educación superior e investigación. Con base en su pertinencia y factibilidad, se registraron cuatro Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) como pilares del programa de posgrado: 1. Ecología Molecular, 2. Biología Celular y del Desarrollo, 3. Biomedicina Molecular y Farmacología y 4. Nutrición y Fisiología Digestiva. Este programa se incorporó en 2008 al PNPC con categoría de "reciente creación". Con el objetivo de albergar los diversos intereses de investigación de los académicos y los alumnos, que se fueron incorporando a distintos proyectos, en 2012 se tomó la decisión colegiada (Planta Académica, Comité de Estudios de Posgrado y Directores de las Unidades Académicas) de reducir el número de LGAC a aquellas con campos de acción más incluyentes: 1. Ecología Molecular, 2. Biotecnología y 3. Fisiología. Después de la evaluación correspondiente (Evaluación Plenaria del PNPC – CONACyT 2013), en la que se presentó el registro estas tres LGAC, se obtuvo la re-acreditación como programa de padrón PNPC con la categoría de "En desarrollo".

Dentro de las LGAC vigentes de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología se incluyeron una gran variedad de áreas curriculares que derivan de las investigaciones que de forma individual y a través de los Cuerpos Académicos realizan los miembros del Núcleo Académico Básico y de la planta docente del programa. Dichas investigaciones abordan temas principalmente relacionados con la Biotecnología Integral, Biotecnología Acuícola Animal, Biomedicina, Ecología Molecular, Nutrición y Fisiología Digestiva, Fisiología de la Reproducción, Fisiología Energética y Estudios sobre la Biodiversidad.

A partir de 2017, y con la finalidad de satisfacer los estándares que permitan al programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera mantener el nivel de competencia internacional en el PNPC, se ha llevado a cabo una revisión minuciosa del Plan de Estudios vigente (1995-2). También se han implementado medidas que permitan 1) fortalecer el Núcleo Académico Básico (NAB) del programa, 2) mejorar el proceso de selección y seguimiento académico de los estudiantes, 3) garantizar la oportuna obtención del grado (eficiencia terminal) y, 4) promover la movilidad e intercambio académico de estudiantes e investigadores hacia otras instituciones de

investigación y enseñanza superior nacionales e internacionales. Así mismo en la presente modificación se decidió, de manera colegiada, reintegrar las LGAC del programa de Ecología Molecular y Biotecnología al de Oceanografía Costera, con la finalidad de fortalecer la idea de posgrado sombrilla especializado en las ciencias de mar y ofrecer a los estudiantes toda la capacidad de investigación de la planta académica, así como para optimizar el uso de la infraestructura (laboratorios y espacios físicos) y los recursos materiales.

Con base en estos antecedentes, la **presente propuesta de modificación contempla lo siguiente**:

1. Reintegrar los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.
2. Modificar a tres LGAC:

   A. Ecología marina y biotecnología

   B. Biogeoquímica marina

   C. Oceanografía física y geológica
3. Consolidar la investigación en el programa alrededor de 6 áreas curriculares:

   A. Ecología de Ecosistemas Costeros

   B. Biogeoquímica y contaminación marina

   C. Oceanografía Física

   D. Geología Costera

   E. Ecología Molecular y Nanobiotecnología

   F. Biotecnología Acuícola
4. Ampliar la duración del programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera a un periodo de 4 años (48 meses).

En México existen 11 programas de Doctorado relacionados con el área de la oceanografía y las ciencias del mar. En Baja California y Baja California Sur se concentran el 40% de los programas de posgrado en oceanografía y ciencias del mar. Dichos posgrados se encuentran adscritos al

Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2019 de CONACyT. El Doctorado en Oceanografía Costera de la FCM e IIO de la UABC es uno de los programas a nivel nacional que ofrece un enfoque interdisciplinario involucrando todas las áreas de la oceanografía (biológica, química, física y geológica), así como sus aplicaciones tecnológicas. A nivel internacional, los programas de Doctorado en las ciencias del mar tienen una duración en promedio de 6 años, mientras que a nivel nacional, todos los programas de Doctorado de la misma área registrados en CONACyT tienen una duración de 4 años por lo que el CONACyT otorga a los estudiantes de esos programas una beca de la misma duración. Sin embargo, con este programa de 3 años los estudiantes reciben 1 año menos de beca con implicaciones directas en su desempeño dentro del programa. Es por esto, que se realiza una modificación al plan de estudios para que el programa de Doctorado sea de 4 años, lo que beneficiará a los estudiantes que así pueden cumplir con los requisitos de obtención del grado en tiempo y forma. Además, la duración del programa de Doctorado por 4 años refuerza la competitividad académica a nivel nacional en relación a los programas registrados en el PNPC ante CONACyT con la misma duración. Del año 2000 a la fecha, el promedio de graduación del programa de Doctorado es de 4.6 años (Fig. 2). Con esta modificación se busca aumentar la eficiencia terminal, se incrementará el número de publicaciones en revistas internacionales indexadas, aumentar el número de miembros en el SNI y mejorará el registro del programa ante el PNPC de CONACyT.

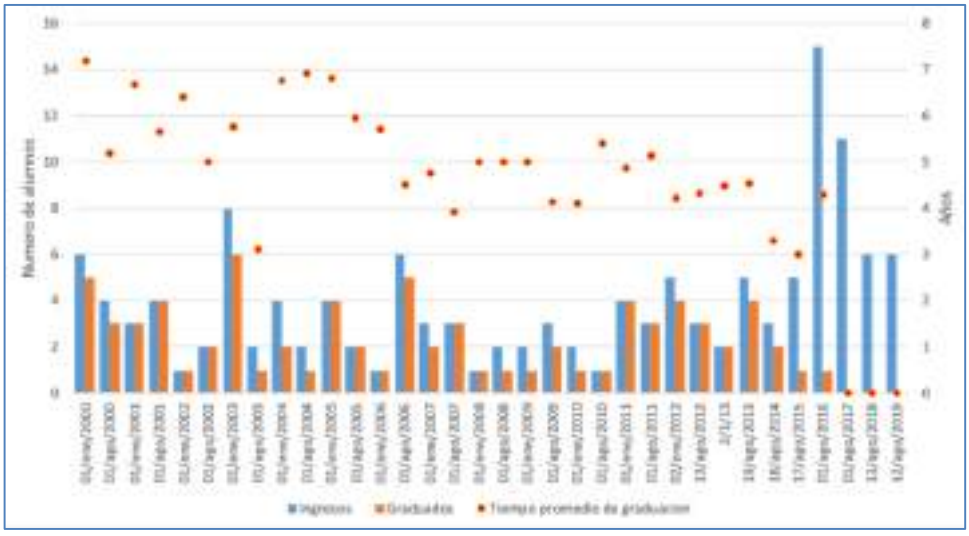


Figura 2. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Doctorado en Oceanografía Costera.

5. La distribución de los créditos de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera queda de la siguiente manera:

Para acreditar el nivel de Maestría se requieren 80 créditos totales, de los cuales 14 créditos corresponden a unidades de aprendizaje obligatorias, 34 créditos corresponden a unidades de aprendizaje optativas y 32 créditos corresponden a la tesis (incluye la redacción y defensa de tesis). De los 14 créditos obligatorios, 10 créditos corresponden a 2 unidades de aprendizaje de oceanografía seleccionados de los 4 que se ofertarán (estas unidades de aprendizaje serán asignados por el posible director de tesis en su carta compromiso, en función de la LGAC a la que vaya dirigida su investigación). Los 4 cursos de oceanografía son:

- Oceanografía Costera: Biología (5 créditos).
- Oceanografía Costera: Química (5 créditos).
- Oceanografía Costera: Geología (5 créditos).
- Oceanografía Costera: Física (5 créditos).

Los 4 créditos obligatorios restantes corresponden a 2 unidades de aprendizaje: el Seminario de Posgrado I en 1er semestre con valor de 2 créditos y Seminario de Tesis en 2do semestre con valor de 2 créditos. El objetivo principal del Seminario de Posgrado I es fomentar la multidisciplinariedad e interacciones entre las áreas, mientras que el de Seminario de Tesis es que el estudiante presente el proyecto de tesis al final del semestre.

Para los 34 créditos optativos restantes, el estudiante elegirá de un listado de unidades de aprendizaje ofertadas por área curricular dependiendo de su tema de investigación, teniendo siempre la oportunidad de complementar su formación con unidades de aprendizaje de otras áreas, otros programas y/u otras instituciones que garanticen la calidad requerida para su aprendizaje. El curso Taller de Redacción queda como unidad de aprendizaje optativa recomendada en 1er semestre con 4 créditos, cuyo objetivo es que el alumno adquiera una mejor comprensión lectora, que facilite la síntesis de información, y que su comunicación oral y escrita sea de forma clara y concisa.

Para acreditar el nivel de Doctorado se requieren 160 créditos totales, de los cuáles 8 créditos corresponden a unidades de aprendizaje obligatorias, 30 créditos optativos y 122 créditos de tesis (incluye la redacción y defensa de tesis). De los 8 créditos obligatorios, 2 créditos son del

Seminario de posgrado I y los 6 créditos restantes repartidos en tres avances de tesis en 2do, 4to y 6to semestre, respectivamente. Dichos avances de tesis tienen como objetivo presentar su proyecto de tesis (Avance de tesis I), presentar resultados preliminares (Avance de tesis II) y conclusiones preliminares, así como tener un borrador de un artículo científico (Avance de tesis III).

Para el estudiante de Doctorado que no cuente con cursos de oceanografía en su historial académico de Maestría, es de carácter obligatorio cursar 10 créditos en 2 cursos de Oceanografía que se registrarán como parte de sus créditos optativos. Dichos cursos serán asignados por el director de tesis en su carta compromiso, en función de la LGAC a la que vaya dirigida su investigación. Para los 30 créditos optativos restantes, el estudiante podrá elegir de un listado de unidades de aprendizaje ofertados por área curricular dependiendo de su tema de investigación, teniendo siempre la oportunidad de complementar su formación con unidades de aprendizaje de otras áreas, otros programas y/u otras instituciones que garanticen la calidad requerida para su aprendizaje. Entre los cursos optativos se incluyen las Tutorías Académicas, las cuales serán coordinadas por el director de tesis, a partir del segundo semestre. Dichas turorías tienen un valor de 2 créditos. El alumno de maestría puede llevar un máximo de 2 tutorías (hasta 4 créditos) y el de doctorado hasta 3 (hasta 6 créditos). El objetivo de las tutorías académicas es que el director de tesis profundice con el alumno en temas específicos para el desarrollo de su proyecto de investigación. Para que se autorice la tutoría, el director de tesis debe enviar a la coordinación de investigación y posgrado el temario a desarrollar durante el semestre.

Como parte de los créditos optativos, en el transcurso de los programas se podrán realizar actividades de formación integral con un valor máximo de 10 créditos: se otorgará 1 crédito por presentación del trabajo de investigación como primer autor en congreso nacional, 2 créditos para congreso internacional, 3 créditos por estancia nacional y 4 créditos para estancia internacional, ambas estancias de investigación con duración mínima de 1 mes. Estas actividades no estarán sujetas a evaluación cuantitativa, por lo que se registrarán como Acreditadas (A) o No Acreditada (NA). Los requisitos para acreditar dichas actividades se detallan en el Anexo F.

Con ánimos de fortalecer el desarrollo en la docencia de los estudiantes de doctorado, el comité de tesis podrá promover la impartición de clases a nivel lienciatura, según considere que esto no va a afectar su eficiencia terminal.

3.2 Objetivos, metas y estrategias

A fin de asegurar la calidad y pertinencia de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, en apego con la visión y metas establecidas en el Plan de Desarrollo Institucional 2019-2023 de la UABC, el presente documento describe la propuesta de modificación del plan de estudios vigente (1995-2). Los fundamentos y objetivos de la presente propuesta de modificación son los siguientes:

- Atender las recomendaciones emitidas por el comité evaluador en el reporte de Evaluación Plenaria (2017 y 2018) del PNPC, en lo referente a la revisión y/o actualización de un Plan de Estudios que ha permanecido vigente por más de 20 años.
- Reorganizar las políticas y requerimientos académicos que permitan a los programas en Ciencias en Oceanografía Costera flexibilizar aún más su plan de estudios, en la búsqueda de satisfacer los estándares requeridos para mantenerse (en el caso de la Maestría) o promoverse (en el caso del Doctorado) en/al nivel de competencia internacional en el PNPC-CONACyT.
- Reconciliar la distribución de créditos de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, en coherencia con su orientación a la investigación.
- Reintegrar los programas de Maestría y Doctorado en Ecología Molecular y Biotecnología al programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

Metas y estrategias

Provistos los indicadores, lineamientos y estándares de calidad establecidos en el PNPC-CONACyT para mantener el nivel de competencia internacional de los programas de posgrado nacionales, se propone modificar el Plan de Estudios del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera de acuerdo con las siguientes metas y estrategias:

- Incrementar la flexibilidad curricular del Plan de Estudios 1995-2, así como continuar favoreciendo el esquema de posgrado sombrilla de las áreas curriculares vigentes.
- Mantener tres Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) vigentes: 1) Oceanografía Física y Geológica, 2) Biogeoquímica Marina y 3) Ecología Marina y Biotecnología, las cuales engloban el conocimiento particular de las cuatro grandes

vertientes de la Oceanografía (Biología, Química, Geología y Física), a la vez que incluyen y fortalecen las diversas áreas curriculares que se derivan de estas mismas LGAC.

- Reorganizar las 13 áreas curriculares actuales en un paquete más compacto de 6 grandes áreas curriculares, con el fin de favorecer una demanda más equilibrada en cada una de las LGAC, fortaleciendo a la vez el estudio de la zona costera y los procesos oceanográficos desde una perspectiva multidisciplinaria. Las 6 áreas curriculares incluyen: 1) Ecología de Ecosistemas Costeros, 2) Biogeoquímica y Contaminación Marina, 3) Oceanografía Física, 4) Geología Costera, 5) Ecología Molecular y Nanobiotecnología, 6) Biotecnología Acuícola.
- Implementar la unidad de aprendizaje obligatoria de Seminario de Tesis en el programa de Maestría en el cual el estudiante presentará al final del segundo semestre su anteproyecto de tesis.
- Implementar las unidades de aprendizaje obligatorias de Avances de Tesis I, II y III en el programa de Doctorado que permita dar seguimiento al estudiante, al verificar el cumplimiento de la ruta crítica del programa para que el estudiante cumpla en tiempo y forma con los compromisos adquiridos con el programa de Doctorado.
- Continuar con las unidades de aprendizaje optativas de Tutorías Académicas, de las cuales el estudiante podrá llevar un máximo de 2 con 4 créditos en total para el programa de Maestría y de 3 tutorías académicas con 6 créditos en total para el programa de Doctorado.
- Consolidar la formación académica del estudiante implementando créditos optativos de actividades de formación integral (estancias de investigación y/o participación en eventos académicos nacionales e internacionales), con valor máximo de 10 créditos.
- Consolidar la congruencia de las LGAC con el perfil de egreso, las opciones terminales, la productividad académica y la orientación del programa de posgrado a la investigación.
- Fomentar la fortaleza del Núcleo Académico Básico (NAB) de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, constituyéndolo con un 100% del personal académico perteneciente al Sistema Nacional de Investigadores (SNI), de los cuáles al menos el 40% del total contará con nivel II y III y los académicos restantes con al menos nivel I.

- Mantener el tiempo promedio de graduación del programa de Maestría a 2.5 años (Fig. 3), e incrementar el porcentaje de eficiencia terminal por cohorte generacional a un mínimo de 70%.

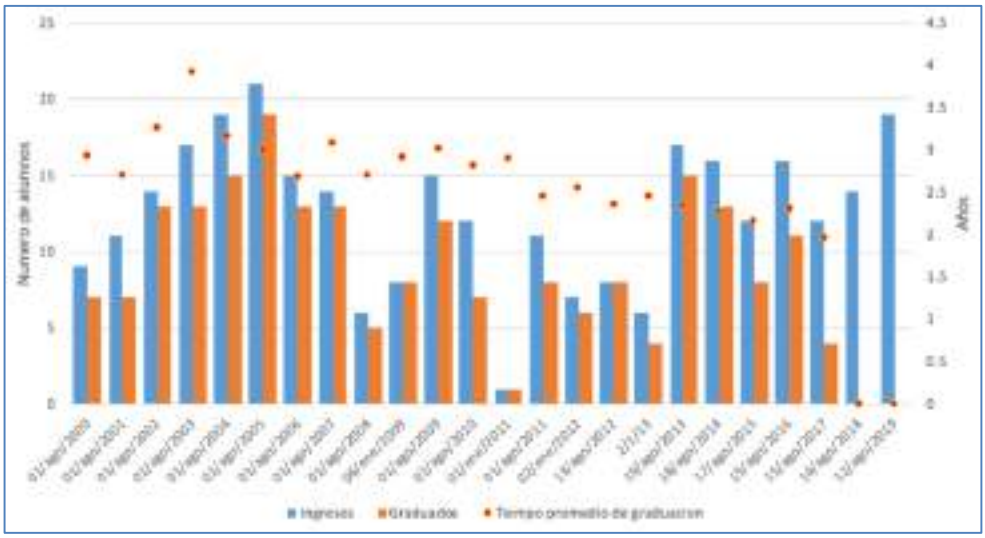


Figura 3. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Maestría en Oceanografía Costera.

Para lograr esta meta se proponen las siguientes estrategias particulares:

- Fortalecer el proceso de seguimiento académico de los estudiantes, manteniendo la minuciosa verificación del cumplimiento oportuno de los procesos y requisitos establecidos en la Ruta Crítica para la obtención del grado de Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera.
- Implementar la unidad de aprendizaje de Seminario de tesis como obligatoria en el programa de Maestría para dar seguimiento a la ruta crítica de los estudiantes.
- Implementar las denominadas “Actividades de Formación Integral” las cuales tienen como propósito promover e incentivar la movilidad a nivel nacional e internacional de los estudiantes, a cambio un número determinado de créditos por cada tipo de evento (hasta un máximo de 10 créditos).
- Ratificar el requerimiento de 80 créditos para la obtención del grado de Maestría, de los cuales 14 créditos corresponderían a unidades de aprendizaje

obligatorias y 34 créditos a optativas, mientras que los 32 créditos restantes corresponderían al trabajo terminal de investigación (tesis de grado), el cual debe ser entregado en forma digital y defendido verbal y públicamente ante un comité de tesis conformado con antelación.

- Fortalecer los mecanismos de selección de los aspirantes a ingresar al programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. Lo anterior incluye, además del requisito de la entrevista-evaluación por parte del posible tutor académico y al menos dos profesores del área de investigación, 1) la aprobación por parte del aspirante de un examen de conocimientos que determine el CEP en la convocatoria respectiva con el puntaje indicado, 2) demostrar el dominio del idioma inglés mediante la acreditación de un examen que acredite el nivel B1 (Maestría), B2 (Doctorado) del Marco Común Europeo de Referencia (MCER).
- Incrementar y continuar promoviendo la movilidad nacional e internacional de los estudiantes, con valor curricular, a través del aprovechamiento de los recursos de las becas que pudiera ofrecer el CONACyT, entre otras. Además, se implementarán los créditos optativos a actividades de movilidad nacional e internacional.
- Promover la participación de pares académicos de instituciones homólogas, nacionales e internacionales, en proyectos y redes de investigación conjunta, y su intervención como sinodales en los comités de tesis.
- Promover y oficializar la intervención de investigadores y académicos de otras instituciones de educación superior y/o centros de investigación, nacionales e internacionales, para fungir como integrantes de los proyectos de tesis que así lo ameriten. Las participaciones entre miembros del NAB y/u otros responsables académicos adscritos a la FCM y/o IIO, y cuyas LGAC sean compatibles, serán también avaladas y promovidas siempre y cuando las metas y/o alcances del proyecto de investigación así lo justifiquen.
- Garantizar la calidad, productividad, y el adecuado funcionamiento de los programas en Ciencias en Oceanografía Costera a través de:
    - Promover que el trabajo terminal de investigación (tesis) sea escrito siguiendo el modelo por capítulos, con formato de publicación, hilados por un resumen en extenso. Esta opción, a diferencia del modelo clásico de monografía

científica, ofrece la ventaja de estructurar la tesis en secciones independientes, pero relacionadas entre sí, las cuales por sí mismas reúnen los elementos necesarios para poder ser sometidas a un comité editorial para su posible publicación. Esta medida pretende fomentar la publicación de los trabajos terminales de investigación a nivel Doctorado, incentivando a estudiantes e investigadores por igual a incrementar su productividad y aumentar así sus posibilidades de ingresar y/o promover su nivel dentro del Sistema Nacional de Investigadores.

- Re-estructurar el Manual de Organización y Procedimientos de los Posgrados de la Facultad de Ciencias Marinas.
- Establecer la Ruta Crítica que deberá seguir el estudiante para obtener oportunamente el grado de Maestro y Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera. Esta Ruta Crítica establecerá de manera clara y precisa, y conforme la normatividad académica y administrativa aplicable, los procesos y productos que deberá cumplir el estudiante semestre a semestre para obtener en tiempo y forma el grado académico correspondiente.
- Incrementar la matrícula del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, así como la revisión de la pertinencia del programa a través del seguimiento de sus egresados. Para lograr esta meta se incluyen las siguientes estrategias particulares:
    - Renovar y rediseñar la página ‘web’ del posgrado en Oceanografía Costera de la Facultad de Ciencias Marinas (http://oceanologia.ens.uabc.mx).
    - Actualizar la información de contacto, LGAC y áreas curriculares de los miembros del Núcleo Académico Básico (NAB), y promover que cada uno de ellos cree y/o actualice su propia página personal.
    - Crear videos promocionales del posgrado en Oceanografía Costera.
    - Diseñar una encuesta que permita evaluar el grado de satisfacción del servicio y orientación que reciben los interesados en ingresar a los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.
    - Mantener la presencia de los programas de posgrado en Oceanografía Costera en las ferias de posgrados.

- Desarrollar un programa de seguimiento de los egresados de la Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, a través de la realización de encuestas anuales por cohorte generacional.

A. Maestría en Oceanografía Costera

3.3 Perfil de ingreso

El aspirante a ingresar al programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera deberá contar con una adecuada formación a nivel licenciatura en el área de las Ciencias Naturales y Exactas, y/o afines a las áreas curriculares del programa. Debe poseer habilidades de comunicación oral y escrita, tener iniciativa, con capacidad de análisis y sintésis, con actitud propositiva, perseverante y de respeto al medio ambiente. Poseer habilidades de organización que lo lleven a definir claramente el plan de trabajo que desarrollará en el posgrado, asegurando así la posibilidad de cubrir en forma satisfactoria todos los requisitos académicos y administrativos establecidos para su oportuno egreso del programa.

Podrán aplicar al programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera todos aquellos interesados que cumplan estrictamente con los siguientes requisitos:

1. Haber cursado sus estudios de licenciatura en una carrera afín a cualquiera de las áreas del conocimiento en Ciencias Naturales y Exactas.
2. Tener un promedio mínimo de 80 (ochenta), o su equivalente, en sus estudios de licenciatura.
3. Estar titulado(a) o presentar carta de pasante acompañada de carta compromiso de titulación antes de la fecha establecida para el inicio de clases.
4. Acreditar un examen general de conocimientos que determine el CEP en la convocatoria respectiva con el puntaje indicado.
5. Establecer contacto, a través del coordinador del programa educativo, con algún investigador especializado en el área curricular y/o LGAC de su interés, para solicitarle su participación como tutor académico.

6. Sostener una entrevista-evaluación con el posible tutor académico y al menos dos profesores del área de investigación.
7. Carta compromiso de un académico del programa para fungir como posible director de tesis.
8. Presentar 3 cartas de recomendación confidenciales relativas a su calidad académica.
9. Disponibilidad para la dedicación exclusiva al programa de posgrado, por un periodo de 2 años (24 meses).
10. Los aspirantes extranjeros deberán presentar su documentación probatoria legalizada o apostillada (acta de nacimiento, historial académico, título) con traducción oficial.
11. Todos los estudiantes admitidos deberán realizar los trámites requeridos a través de las instancias gubernamentales involucradas.

3.4 Proceso de selección

El proceso de selección cuenta con dos mecanismos principales de evaluación:

1) La ***entrevista-evaluación***, realizada por el posible tutor académico y al menos dos profesores del área de investigación, tiene como objetivo conocer las fortalezas y debilidades del aspirante, así como sus antecedentes académicos y metas a corto, mediano y largo plazo. Esta información le permite al posible tutor elaborar un plan de trabajo personalizado el cual servirá para: 1) aprovechar y potencializar las habilidades del aspirante, 2) convertir sus debilidades en áreas de oportunidad, y 3) precisar las estrategias a seguir para que el aspirante, de ser aceptado en el programa, pueda obtener en tiempo y forma el grado académico correspondiente. Este análisis culmina con la expedición de una carta compromiso por parte del posible tutor, en la cual éste expresa claramente su deseo y compromiso de ejercer como tutor académico y/o posible director de tesis del aspirante, así como los detalles técnicos y financieros del proyecto vigente de investigación a partir del cual se solventarán los gastos derivados del desarrollo de la tesis de grado correspondiente. La carta compromiso deberá incluir también un cronograma detallado de trabajo a lo largo de los 24 meses de duración del programa.

2) ***Examen de admisión*** que determine el CEP en la convocatoria respectiva, como manera de evaluar los conocimientos y habilidades del aspirante. El cumplimiento de estos requisitos será verificado por el coordinador del programa de posgrado a fin de que el expediente y solicitud del aspirante puedan pasar al siguiente proceso de evaluación.

Cubiertos y verificados los dos mecanismos de evaluación, la solicitud y demás documentos probatorios que integran el expediente del aspirante son ***evaluados en una sesión por los miembros del CEP de Oceanografía Costera*** quienes, emitirán su recomendación de aceptación o rechazo del(los) aspirante(s) al programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera. Asimismo, ratificará al académico que ejercerá como tutor/director de tesis, o bien podrá sugerir la asignación de algún otro académico del programa cuya área curricular mejor se ajuste a los objetivos del tema de investigación a ser desarrollado por el aspirante. En caso de que algún integrante del CEP acompañe como director potencial de tesis a algún estudiante, este no podrá participar en la evaluación de su propio candidato y deberá abandonar el pleno hasta que la votación de ese alumno en particular haya concluido.

3.5 Perfil de egreso

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación

multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

3.6 Requisitos de egreso

1. Contar con un promedio ponderado no menor de 80 (ochenta), y 48 créditos por concepto de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas.
2. Tramitar el certificado de estudios una vez terminados los créditos por concepto de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas (48 créditos).
3. Demostrar dominio del idioma inglés mediante la acreditación de un examen que acredite el nivel B1 del MCER.
4. Aprobar el examen oral de defensa de la tesis producto del proyecto terminal de investigación, el cual tiene un valor de **32 créditos**. Para solicitar este examen, es necesario presentar todos los votos aprobatorios del comité de tesis y una carta que especifique la fecha y hora del examen, firmada por todos los miembros del Comité de Tesis.
5. En caso de no aprobar la fase oral del examen de defensa de tesis, el estudiante podrá volver a presentar el examen por única vez en un plazo no menor de tres meses y no mayor de seis, siempre que esté dentro del plazo máximo que para la terminación de los estudios de Maestría establece el Estatuto Escolar de la UABC.

3.7 Características de las Unidades de Aprendizaje

La presente propuesta de modificación del mapa curricular de la Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera es para orientar al programa hacia la investigación, el cual requiere 80 créditos de los cuales 48 corresponden a unidades de aprendizaje y 32 al trabajo terminal de investigación (tesis de grado), y que deberá ser entregado en forma digital y defendido verbal y públicamente ante el comité de tesis. La duración del programa es de 24 meses (dos años), y la permanencia máxima es de 30 meses (2.5 años) sujeto a la normatividad universitaria vigente.

Para cubrir el requerimiento mínimo de 48 créditos en cursos para la Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, el programa consta de dos tipos de unidades de aprendizaje: 1) **obligatorias** y 2) **optativas**.

Las **unidades de aprendizaje obligatorias (14 créditos)**, tienen como objetivo brindar al estudiante una amplia visión de la oceanografía haciendo énfasis en la interdisciplinaridad de sus áreas y del estado del arte en la oceanografía.

Las **unidades de apredizaje optativas (34 créditos)** tienen como propósito proporcionar al estudiante las herramientas y conocimientos particulares, los cuales le ayuden a desarrollar y alcanzar los objetivos y metas específicas de su proyecto de tesis de manera eficaz y oportuna en alguna de las líneas de investigación dentro de las áreas curriculares que integran la LGAC del programa. Así, las unidades de aprendizaje complementan y afinan más a fondo la visión sinérgica de los fenómenos oceanográficos en la zona costera, proporcionando al estudiante elementos teórico/prácticos vanguardistas y de alto nivel con los cuales desarrollará su trabajo específico de tesis bajo los elevados estándares de calidad.

Las unidades de aprendizaje se impartirán siempre y cuando estén inscritos al menos dos alumnos ordinarios. Previo análisis y recomendación del CEP, se podrán ofrecer unidades de aprendizaje con un alumno inscrito.

Como se ha mencionado antes, en la presente propuesta de modificación del plan de estudios **se proponen unidades de aprendizaje optativas que engloban a todas las áreas curriculares del programa**. Las unidades de aprendizaje optativas que se ofrecen para el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, no limitan al estudiante poder tomar unidades de aprendizaje

ofrecidas en el programa de Doctorado en Ciencias Oceanografía Costera, así como de otros programas educativos afines. A continuación, se mencionan las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas (Tabla I).

Tabla I. Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que son parte del programa de estudios de Maestría en Oceanografía Costera.

Unidad de Aprendizaje	Competencia	Propósito general	Obligatoria /Optativa
Oceanografía Costera: Biología	Analizar las variaciones espacio-temporales de los organismos marinos, mediante referentes teóricos y la investigación de estudios de caso, para la comprensión de sus patrones de distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con honestidad y responsabilidad social.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente relacionada con la oceanografía costera.	Obligatoria
Oceanografía Costera: Química	Analizar las variaciones espacio-temporales de propiedades químicas (carbono, nitrógeno, fósforo, silicio y algunos metales traza), sus efecto en los organismos marinos y su relación con procesos físicos y geoquímicos, mediante la investigación de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución en ecosistemas costeros, con actitud propositiva y respeto al ambiente.	Esta unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y respeto al ambiente. Es una unidad de aprendizaje para la maestría en oceanografía costera que ofrece las bases generales de la oceanografía química con énfasis en los procesos costeros.	Obligatoria
Oceanografía Costera: Física	Analizar las condiciones físicas del océano, a través del estudio de los fenómenos y procesos que	El programa de unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Física tiene la finalidad	Obligatoria

	intervienen en la distribución espacio-temporal de sus propiedades, para resolver problemas del medio ambiente marino, con una actitud crítica y responsable.	de capacitar al alumno en los distintos procesos y fenómenos físicos que ocurren en el océano, en sus múltiples escalas de espacio y tiempo con un enfoque multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas del medio ambiente marino.	
Oceanografía Costera: Geología	Integrar los conocimientos y conceptos fundamentales de la geología y la oceanografía, a través del estudio, discusión, presentación de seminarios y la resolución de ejercicios selectos, para interpretar los fenómenos geológicos marinos y terrestres, y resolver las problemáticas en la zona marina y costera con una actitud positiva, honesta y responsable.	El propósito de la unidad de aprendizaje es aportar a los estudiantes los conocimientos fundamentales de la Oceanografía Geológica a partir de dos unidades básicas. La primera unidad introduce al estudiante al conocimiento de los materiales y la estructura de la Tierra, así como a los conceptos y procesos fundamentales que dieron origen a la teoría de la Tectónica de Placas. La segunda unidad abarca los procesos de Sedimentación Oceánica, profundizando en las estructuras, mecanismos y ambientes de sedimentación que ocurren en la zona costera, las plataformas continentales y el mar profundo; con la finalidad de sentar las bases de la geología para sus trabajos de investigación.	Obligatoria
Seminario de Posgrado I	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y describirá la información expuesta para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.	El Seminario tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.	Obligatoria
Seminario de Tesis	Generar un anteproyecto de tesis en un área relacionada a las Ciencias del Mar, mediante la	Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de aportar al estudiante la capacidad de elaborar un	Obligatoria

	aplicación del método científico de manera multidisciplinaria, para el desarrollo de conocimiento que contribuya al aprovechamiento sustentable y protección de los recursos marinos y la zona costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	anteproyecto de investigación con base al método científico y su exposición oral. La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante cumpla con el requisito de elaborar su anteproyecto de tesis en tiempo y forma.	
Ecología de Ecosistemas Costeros	Analizar los conocimientos básicos utilizando las herramientas y las estrategias de análisis de datos ecológicos relacionados con los ecosistemas costeros, a partir de referentes teóricos, discusiones de lecturas y la realización de ejercicios prácticos, para aplicarlos a la solución de problemas de conservación y manejo sostenible de los recursos marinos, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje de Ecología de Ecosistemas Costeros tiene como propósito que el alumno identifique con certidumbre los componentes biológicos que intervienen en los procesos ecológicos de la zona costera, con la finalidad de que evalúe su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, de manera integral, para favorecer el desarrollo de estrategias de conservación interdisciplinarias y multidisciplinarias.	Optativa
Ecología de Florecimien-tos Algales Nocivos	Evaluar la importancia de las principales especies de fitoplancton con potencial nocivo que habitan en los diferentes cuerpos de agua (dulce, salado, salobre), a través de la descripción de rasgos fisiológicos y funciones ecológicas de los grupos nocivo, para reconocer su impacto en el desarrollo de Florecimientos Algales Nocivos en las zonas costera con responsabilidad social y trabajo colaborativo.	La unidad de aprendizaje tiene el propósito de que el alumno identifique a los principales grupos de fitoplancton con potencial nocivo como componente biológico de los ecosistemas costeros, sus ciclos de vidas y características generales (biotoxinas, metabolitos, interacciones-biológicas) en las diferentes regiones del mundo y de México para comprender la importancia sobre las relaciones tróficas y el impacto que pueden tener los cambios globales en los diferentes cuerpos de agua en la aparición y persistencia de Florecimientos Algales Nocivos. Se recomienda haber cursado Oceanografía Biológica.	Optativa
Biología Celular e Inmunología	Analizar el comportamiento celular de manera profunda, a partir de referentes teóricos y	La unidad de aprendizaje de Biología Celular e Inmunología tiene como propósito que el	Optativa

	mediante ejercicios prácticos, con el fin de manipular los procesos biomoleculares e inmunes de diversos tipos de células y obtener respuesta celular ante tratamientos y enfermedades, con una actitud responsable, propositiva e innovadora.	estudiante contextualice conocimientos de los procesos biológicos de las células, desde la estructura, función y respuesta celular a nivel molecular con una actitud responsable e innovadora. Tiene la finalidad de apoyar en la línea de Ecología Marina y Biotecnología; reforzará el perfil del egresado proveyendo las bases para la aplicación de la biotecnología en los recursos marinos.	
Farmacolo-gía Marina	Contextualizar los conceptos fundamentales de farmacología, mediante referentes teóricos, análisis de artículos científicos e investigación de casos de estudio, para explicar el proceso que sigue un fármaco desde su descubrimiento hasta su posible comercialización, con una actitud propositiva, honesta, y de respeto al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje de Farmacología Marina tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimientos en los efectos de los fármacos en el ser humano, sus aplicaciones, sus fuentes naturales marinas para el desarrollo de nuevos fármacos y la generación de patentes para la prevención y tratamiento de enfermedades emergentes a nivel nacional e internacional con una actitud propositiva y de responsabilidad social. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos de biología molecular y celular.	Optativa
Biología Molecular	Aplicar técnicas y herramientas de biología molecular, a través del análisis de los procesos biológicos y moleculares en las células, con la finalidad de resolver problemas sociales, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje de Biología Molecular tiene como propósito que el alumno incorpore el fundamento de los conocimientos sobre los procesos celulares, así como la estructura y función de las moléculas biológicamente importantes (ácidos nucleicos y proteínas) y las inferencias que pueden hacerse de su análisis. Apoya en la línea de Ecología Marina y Biotecnología. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para	Optativa

		el uso de herramientas moleculares.	
Bioinformá-tica	Seleccionar las estrategias de análisis de datos masivos relacionados con las ciencias ómicas, a partir de referentes teóricos y herramientas bioinformáticas, para resolver cuestiones biológicas desde una perspectiva computacional, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje de Bioinformática tiene como propósito que el alumno sea capaz de analizar y proponer soluciones computacionales a problemas biológicos y, de igual manera, desarrollar habilidades en el uso de bases de datos biológicas, herramientas de análisis de datos masivos obtenidas con las plataformas de secuenciación de nueva generación, algoritmos disponibles y nociones básicas de programación. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre Biología Molecular. La unidad de aprendizaje de Bioinformática apoya a las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología y reforzará el perfil del egresado en proveer las bases para el uso de herramientas bioinformáticas.	Optativa
Ecología Molecular	Aplicar modelos que describen la dinámica de genes en la identificación y resolución de problemas ecológicos, a través del análisis de marcadores genéticos moleculares, para identificar las similitudes y diferencias entre individuos, poblaciones o especies, con la finalidad de inferir los procesos evolutivos que expliquen los niveles de diversidad genética actuales y plantear estrategias para su conservación, con una actitud asertiva, honestidad y respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje Ecología Molecular tiene como propósito que el alumno comprenda los fundamentos teóricos que sustentan el papel preponderante de las herramientas moleculares en la identificación y resolución de problemas de tipo ecológico. Para ello, se revisan conceptos y se analizan los modelos matemáticos que describen la dinámica espacial y temporal de los genes en los individuos, las poblaciones, las especies y los ecosistemas, a través del uso de marcadores genéticos a nivel molecular. Todo ello, con la finalidad de entender la relación entre los niveles de diversidad genética y los atributos	Optativa

		ecológicos de las poblaciones en un contexto evolutivo y su aplicación en el manejo de recursos naturales, fomentando en el estudiante los valores de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Bioquímica Nutricional Acuícola	Analizar la nutrición de los organismos destinados a la acuacultura, mediante la interpretación de los resultados de estudios experimentales publicados en las áreas de acuacultura, para evaluar el estado nutricional y de salud del organismo en cultivo, con respeto y responsabilidad al medio ambiente y a los organismos.	La unidad de aprendizaje Bioquímica Nutricional Acuícola tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de analizar los efectos de los micro y macronutrientes de los alimentos utilizados en la acuacultura y su relación con la anatomía, fisiología y metabolismo de los organismos acuícolas, de manera que adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con las ciencias del mar y su zona costera. Para cursarla, de preferencia el estudiante debe contar con conocimientos previos de acuacultura y/o bioquímica.	Optativa
Sistemas en Acuacultura	Analizar sistemas acuícolas experimentales, demostrativos y productivos, a través de la selección, diseño y evaluación de los diferentes componentes, tales como, materiales de construcción y/o elaboración, procesos y especies a cultivar, para obtener una mayor eficiencia en producción acuícola y una disminución en la eutroficación de los efluentes utilizados para los cultivos, con respeto al medio ambiente y actitud crítica e innovadora.	La unidad de aprendizaje Sistemas en Acuacultura tiene el propósito de cubrir el enfoque científico, tecnológico e innovador en cuanto al cultivo productivo y sustentable de organismos acuáticos; con la finalidad de que el estudiante adquiera habilidades que le permitan analizar los impactos en las medidas de conservación, sanidad y manejo de los recursos marinos.	Optativa
Diseños Experimentales en Acuacultura	Implementar diseños experimentales aplicados a la acuacultura; apoyándose en modelos estadísticos y software especializados, para la generación de datos asertivos en la comprensión de los diferentes	El propósito de la unidad de aprendizaje Diseños Experimentales en Acuacultura es que el estudiante cuente con bases sólidas para el diseño, ejecución y análisis de experimentos, como una herramienta de formación integral de gran utilidad en el desempeño profesional para	Optativa

	fenómenos de estudio, con una actitud crítica y responsable.	contribuir al desarrollo económico, cultural y social de la región y del país para atender problemáticas del sector acuícola de la zona costera.	
Química Acuática	Analizar los principios y fundamentos de la química del agua, a través del estudio de un marco teórico y de la resolución cuantitativa de problemas en este campo del conocimiento, para adquirir la capacidad de modificar procesos analíticos en laboratorio, así como la comprensión de los procesos biogeoquímicos en el ambiente marino con una actitud propositiva, creativa, y con responsabilidad social.	Integrar los contenidos conceptuales, relacionados a la química del agua, como base para la comprensión de los ciclos biogeoquímicos marinos, que permitan proponer acciones integrales de mitigación para la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con actitud propositiva, responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Esta unidad de aprendizaje es de naturaleza teórica que permite desarrollar conocimientos en la comprensión de los procesos químicos naturales, que ocurren en el ambiente marino. Es una unidad de aprendizaje de carácter optativa para la Maestría en Oceanografía Costera que permite reforzar los conocimientos adquiridos en los programas de unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química, Geoquímica de Sedimentos y Métodos Analíticos Aplicados en Oceanografía Química, además, es útil como base para Temas Selectos de Contaminación y los Seminarios de Biogeoquímica Acuática I y II.	Optativa
Métodos Analíticos Aplicados en Oceanografía Química	Evaluar los métodos analíticos que se emplean en la actualidad en el campo de la oceanografía química, a través de la revisión del marco teórico y el uso directo de equipo analítico en los laboratorios, para explicar los procesos naturales y antropogénicos que se puedan presentar en el ambiente marino, con actitud propositiva,	Organizar de manera sistemática los principales métodos analíticos utilizados en oceanografía química, para facilitar su ejecución experimental que permita desarrollar su capacidad técnica y metodológica para la práctica en la investigación de las ciencias del mar. Esta unidad de aprendizaje es de naturaleza teórico-práctico y pretende desarrollar conocimientos	Optativa

	honestidad y responsabilidad social.	analíticos sobre temas relacionados a la química marina, por lo que es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se vincula a los conocimientos de oceanografía química y sienta las bases para el desarrollo experimental de los trabajos de tesis en esta área, con funcionamiento y operatividad actual.	
Oleaje y Mareas	Analizar las características del oleaje y las mareas, a través de la aplicación de herramientas teóricas y de análisis de datos, para evaluar sus efectos en la dinámica de la zona costera, con responsabilidad y actitud crítica.	La unidad de aprendizaje de Oleaje y Mareas tiene la finalidad de capacitar al estudiante en el uso de las herramientas necesarias para caracterizar el oleaje y las mareas, con el propósito de evaluar sus efectos sobre las condiciones oceanográficas y los procesos químicos y biológicos en la zona costera.	Optativa
Introducción a la Hidrodinámi-ca de Estuarios	Caracterizar los procesos físicos responsables de la generación y variabilidad de la circulación estuarina, por medio de referentes teóricos, ejemplos prácticos, y análisis de datos, para identificar la importancia de los distintos forzantes físicos, con actitud crítica, analítica y respeto al medio ambiente.	El propósito de esta unidad de aprendizaje es capacitar al estudiante con los fundamentos básicos necesarios para caracterizar los procesos hidrodinámicos que ocurren en ambientes estuarinos semicerrados y evaluar sus efectos en procesos biológicos, químicos y geológicos.	Optativa
Introducción a los Métodos Numéricos	Aplicar los métodos numéricos en el campo de la oceanografía, por medio de algoritmos que se programen de manera eficiente en un lenguaje computacional, para encontrar la solución numérica en problemas matemáticos surgidos en el campo de la oceanografía, con actitud propositiva y honestidad.	Tiene la finalidad de incluir los métodos numéricos clásicos más utilizados en el campo de la oceanografía, con el propósito de contribuir a la solución de problemas matemáticos de forma numérica que ayudan a analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables físico-químico-biológicas que ocurren en la zona costera, y con ello favorecer al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino.	Optativa

Programa-ción	Desarrollar algoritmos, a través de la codificación en un lenguaje de programación, con la finalidad de crear aplicaciones numéricas que contribuyan a la solución de problemas que surgen en las diferentes áreas de la oceanografía, con objetividad y actitud propositiva.	Tiene el propósito de capacitar al estudiante en el uso de un lenguaje de programación para desarrollar algoritmos numéricos que, de manera racional, den respuesta a problemas oceanográficos y permitan analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas.	Optativa
Tafonomía y Análisis Micropaleon-tológicos	Evaluar los procesos tafonómicos y los distintos análisis micropaleontológicos, mediante el análisis de estudios de caso y la aplicación del método científico, para reconstruir objetivamente la evolución de la zona costera y el impacto antropogénico, con una actitud crítica, reflexiva y respeto al medio ambiente.	El propósito de la unidad de aprendizaje es integrar los conocimientos de los procesos tafonómicos a los que son sometidos los organismos tras su muerte, que permiten reconocer la influencia de factores ambientales y/o antropogénicos. Así mismo, mediante la aplicación de diversos análisis micropaleontológicos reconocerá factores ambientales o antropogénicos que pueden afectar a los microorganismos en la zona costera. Por lo tanto, la utilidad de esta unidad de aprendizaje es brindar herramientas complementarias que contribuirán a su formación para construir un criterio respecto a la protección del medio ambiente marino y ecosistemas costeros.	Optativa
Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera	Discriminar los procesos físicos y geológicos que interactúan en la zona costera, mediante la aplicación de técnicas , herramientas y lenguajes científicos, con la finalidad de proponer estrategias de solución a los problemas costeros desde el punto de vista técnico y socioeconómico, con actitud crítica, honestidad y responsabilidad.	Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de conocer y aplicar metodologías y técnicas para determinar los procesos físicos y geológicos que gobiernan la dinámica sedimentaria de la zona costera, discriminar los impactos que causan los fenómenos naturales y la actividad antrópica sobre la costa, así como describir las principales estrategias de manejo de la erosión costera. Su finalidad es capacitar al estudiante para la solución de problemas	Optativa

		relacionados con la dinámica costera y el impacto de las actividades antrópicas en el litoral costero, así como para el desarrollo de estrategias necesarias para una adecuada gestión de la zona costera.	
Estadística Univariada	Aplicar la estadística univariada en el análisis de procesos oceanográficos, mediante el estudio de principios estadísticos básicos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de distribuciones de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística univariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.	Optativa
Estadística Multivariada	Aplicar la estadística multivariada en la evaluación de procesos oceanográficos, mediante el estudio de las asociaciones entre variables y la aplicación de modelos estadísticos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística multivariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.	Optativa
Taller de Lectura y Redacción	Desarrollar habilidades comunicativas, por medio de la comprensión lectora, síntesis de información y comunicación oral y escrita, para facilitar el avance académico y profesional, con actitud crítica, honesta y responsable.	Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en su habilidad para difundir el conocimiento, de manera efectiva por medio de una redacción clara. La unidad de aprendizaje Taller de Lectura y Redacción se considera una optativa genérica o apropiada para estudiantes interesados en cualquier línea de conocimiento (área), pues en general apoya el	Optativa

		desempeño del estudiante en el resto de las unidades de aprendizaje y directamente a Seminario de Tesis.	

3.8 Mapa curricular

Mapa curricular del programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera

HC		HL
Unidad de Aprendizaje		
HT		CR

HC:	Número de horas/semana/mes de teoría.
HL:	Número de horas/semana/mes de laboratorio.
HT:	Número de horas/semana/mes de talleres
CR:	Créditos.

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre
1 Seminario de Posgrado I **2**	Seminario de Tesis **2** **2**	Optativas	Optativas
2 *Oceanografía Costera: Biología **1** **5**	**2** *Oceanografía Costera: Física **1** **5**		
2 *Oceanografía Costera: Química **1** **5**	**2** *Oceanografía Costera: Geología **1** **5**		
Optativas	Optativas		

***Nota:** El alumno deberá seleccionar obligatoriamente 2 unidades de aprendizaje de Oceanografía de las 4 que se ofertan.

3.9 Ruta crítica de graduación

La ruta crítica del estudiante será supervisada por el comité de tesis, la coordinación de investigación y posgrado de la unidad académica y la coordinación del programa educativo, y estará en función del semestre (Tabla II), de las actividades que debe realizar el estudiante y los productos derivados de dichas actividades.

El alumno propondrá su comité de tesis a la coordinación de investigación y posgrado de la unidad académica, la cual recomendará el nombramiento que será oficialmente designado por el coordinador. Todos los miembros que integren el comité de tesis deberán de tener al menos el grado académico que se pretende otorgar.

El comité de tesis estará integrado por el director de tesis y como mínimo dos y máximo cuatro profesores o investigadores, de los cuales al menos uno de ellos deberá ser parte del personal académico de la FCM-IIO. El alumno podrá solicitar cambio de director de tesis, lo cual será analizado por el CEP, quien recomendará lo que corresponda.

El comité de tesis deberá:

- **a)** evaluar el proyecto de tesis del alumno.
- **b)** asesorar al alumno por medio de consultas periódicas.
- **c)** determinar las deficiencias académicas del alumno y proponer las medidas necesarias para corregirlas.
- **d)** revisar la tesis y recomendar las modificaciones pertinentes.

Son funciones del director de tesis, presidir, coordinar y responsabilizarse de las reuniones del comité de tesis. El director de tesis tendrá bajo su responsibilidad proponer a la coordinación del programa educativo los programas de unidad de aprendizaje (PUAs) optativos. En casos justificados ante el CEP, podrán existir dos académicos que fungirán como codirectores de tesis, desde la formación del comité de tesis. Ambos apoyarán y coadyuvarán en el desarrollo académico del alumno y en la dirección de tesis.

Será dado de baja definitivamente todo alumno que, durante su permanencia en el programa, acumule máximo tres calificaciones menores de 80 y/o se ausente de sus actividades académicas injustificadamente por un plazo mayor de dos meses además de lo que establece el Estatuto Escolar de la UABC.

Tabla II. Ruta crítica del programa de Maestría en Oceanografía Costera.

Semestre	Proceso	Producto
1	- Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas - Solicitar nombramiento de Director de tesis - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidades de aprendizaje aprobadas - Constancia de nombramiento de director de tesis - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
2	- Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas - Registro del comité de tesis (formato interno) - Aprobación de Defensa de Proyecto de Tesis por los miembros del comité - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidades de aprendizaje aprobadas - Formato de registro de comité de tesis - Constancia de nombramiento de director de tesis - Acta de defensa de proyecto de investigación. - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) -Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
3	- Presentar examen de dominio del idioma inglés, acreditando el nivel B1 del MCER - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Constancia de dominio del idioma inglés - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
4	- Tramitar certificado de estudios de Maestría - Presentar la defensa de la tesis de Maestría - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado)	- Certificado de estudios de Maestría - Acta de examen de grado - Reporte final de actividades (interno posgrado) - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*

	- Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Pedir carta de liberación de CONACYT*	- Carta de liberación de beca CONACYT*

*Aplica solamente para estudiantes que son becarios CONACYT.

3.10 Programas de Unidad de Aprendizaje

Los programas de las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas del programa de Maestría se encuentran incluidas en el Anexo A.

3.11 Evaluación de los alumnos

Durante la etapa de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, los alumnos inscritos en el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera serán evaluados a través de los mecanismos ordinarios establecidos en cada una de éstas. Estos mecanismos de evaluación serán dados a conocer al inicio de la unidad de aprendizaje por el profesor correspondiente, junto con el temario de la misma. La calificación mínima aprobatoria es de 70 (setenta), en una escala de 0 (cero) a 100 (cien).

Durante el transcurso del 2do semestre, el estudiante expondrá y defenderá ante su comité de tesis (previamente conformado durante el 1er semestre) su ***proyecto de investigación*** y entregará un reporte escrito del mismo. En caso de ser aprobado, los miembros del comité de tesis levantarán el acta correspondiente la cual firmarán de conformidad.

Durante la etapa de desarrollo del proyecto terminal de investigación (tesis), los estudiantes serán evaluados por su director y miembros del comité de tesis. Esta evaluación se realizará a través de una *reunión semestral* en la cual se revisará, conforme el cronograma de actividades previamente establecido, el *estatus y porcentaje de avance de la tesis*. Como evidencia de esta evaluación se levantará un acta de reunión de avance de tesis, la cual deberá ser firmar de conformidad tanto el alumno como todos y cada uno de los miembros del comité de tesis. Asimismo, y para aquellos estudiantes que cuentan con beca CONACyT, el director de tesis deberá completar el *Formato de Desempeño del Becario*, el cual tiene por objeto evaluar el desempeño académico del estudiante, así como el cumplimiento de sus actividades con respecto a lo estipulado en el plan de estudios, y

el grado de certidumbre de que el estudiante obtendrá el grado en tiempo y forma. Este formato será entregado por el propio estudiante al coordinador del programa de posgrado para su conocimiento y firma correspondiente antes de terminar el periodo lectivo. Posteriormente el alumno deberá subir dicho formato con todas las firmas correspondientes al sistema de CONACyT.

Adicionalmente, y al término de cada periodo lectivo, el estudiante, con el aval y firma de su director y comité de tesis, presentará al coordinador del programa de posgrado un *Reporte Semestral de Actividades*. Este reporte, el cual forma parte del seguimiento académico del estudiante, tiene por objetivo evaluar el grado de cumplimiento de los procesos y productos especificados en la ruta crítica. Por lo tanto, el *reporte semestral de actividades* brinda la posibilidad de detectar y corregir oportunamente cualquier desviación y/o incumplimiento de la ruta crítica por parte del estudiante, al igual que facilita al director y comité de tesis la posibilidad de plasmar sus observaciones y sugerencias derivadas de la reunión de avance de tesis.

Finalmente, el estudiante inscrito en el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera deberá observar y acatar los requisitos establecidos en Estatuto Escolar de la UABC y en el presente documento (Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado (DROPP) del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera). Esta normatividad es entregada al alumno a su ingreso al programa, además, puede ser consultada en las páginas web de la Facultad de Ciencias Marinas y Universidad Autónoma de Baja California.

3.12 Características de la tesis

En el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, la única opción de titulación es mediante el desarrollo y defensa oral de una tesis la cual se deriva de un proyecto terminal de investigación. Las dos modalidades bajo las cuales puede escribirse la tesis son las siguientes:

a) Modelo clásico de monografía científica, con los siguientes apartados o secciones:

1. **Resumen**

   Consiste en una muestra breve sobre lo que trata todo el estudio realizado. El resumen debe incluir el propósito del tema seleccionado, la metodología aplicada y

los resultados obtenidos, además de los aportes e importancia del trabajo de investigación.

2. **Introducción**

   Es la sección inicial donde se establecen los objetivos de todo el contenido posterior del escrito. Incluye una descripción del alcance del documento, así como una breve explicación o justificación de éste. En esta sección se pueden explicar los antecedentes que son importantes para el posterior desarrollo del tema central. Además, también se puede dar a conocer el área de estudio de la investigación.

3. **Objetivos**

   Se refieren a los propósitos y/o metas del trabajo realizado. Los objetivos en su conjunto, representan un elemento programático que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos para dar cumplimiento a los propósitos. Los objetivos deben responder a las preguntas ¿Qué? y ¿Para qué?.

4. **Materiales y Metodología**

   Se refiere al conjunto de elementos materiales y procedimientos teórico-prácticos utilizados para alcanzar los objetivos.

5. **Resultados**

   Se refieren a la información conseguida después de haber seguido el método de investigación utilizado. Los resultados deben presentarse de manera clara y concisa apoyándose en la utilización de gráficos, figuras y tablas.

6. **Discusión**

   Se refiere a la interpretación de los resultados, la cual consiste en entrelazar los datos y resultados que se encontraron en la investigación y contrastarlos con los datos o información de la base teórica y los antecedentes. Así, la discusión de los resultados consiste en explicar los resultados obtenidos y comparar éstos con los datos obtenidos por otros investigadores, es una evaluación crítica de los resultados

desde la perspectiva del autor tomando en cuenta los trabajos de otros investigadores y el propio.

7. **Conclusiones**

   Es el conjunto de proposiciones finales, a las cuales se llega después de la consideración de la evidencia, de la discusión o de las premisas, considerando como referencia los objetivos de la tesis.

8. **Referencias bibliográficas**

   Las referencias bibliográficas conforman todas aquellas fuentes, como trabajos, libros, revistas, formatos digitales, entre otros, que proporcionaron información que han apoyado y han sido citados en el texto del trabajo y que pueden ser útiles para estudios posteriores o relacionados.

b) Modelo por capítulos, anexando publicaciones enviadas o aceptadas**,** con las siguientes secciones:

1. **Resumen**

   Consiste en una muestra breve sobre lo que trata todo el estudio realizado. El resumen debe incluir el propósito del tema seleccionado, la metodología aplicada y los resultados obtenidos, además de los aportes e importancia del trabajo de investigación.

2. **Capítulo de introducción general**

   En esta sección se explican los conceptos generales/antecedentes de todos los capítulos realizados en la tesis.

3. **Capítulo(s) de la(s) publiación(es) enviada(s) o aceptada(s)**

   En esta sección se anexa(n) la(s) publicación(es) la(s) cual(es) ya debe(n) haber sido enviada(s) o aceptada(s) en una revista indexada.

4. **Conclusiones generales**

En esta sección se resumen los principales resultados obtenidos del tema de tesis desarrollado durante sus estudios de doctorado, así como la importancia del trabajo de investigación y su aportación al avance del conocimiento científico.

El modelo por capítulos es mucho más recomendable que el modelo clásico de monografía científica debido a que fomenta la publicación de los trabajos terminales de investigación a nivel Maestría, incentivando a estudiantes e investigadores a incrementar su productividad.

Independientemente del modelo seleccionado para escribir la tesis, la elevada calidad del trabajo terminal de investigación se ve asegurada desde su concepción, desarrollo, presentación y defensa. Esto es, una vez que es aceptado en el programa, el estudiante debe formalizar el nombramiento de su director de tesis (1er semestre), así como registrar a los demás miembros de su comité de tesis frente a quienes expondrá y defenderá su anteproyecto de investigación terminal (2do semestre). En caso de ser aprobado, los miembros del comité de tesis levantarán un acta de aprobación la cual firmarán de conformidad. Durante los semestres subsecuentes (3ro y 4to), el estudiante estará sometido a un programa de seguimiento periódico por parte de su director y comité de tesis quienes, en conjunto, por lo menos una vez al semestre, sostendrán reuniones de evaluación en las cuales se valorará la calidad del trabajo y el porcentaje de avance. Como evidencia de cada reunión se levantará y firmará un acta de avance de tesis, en la cual se asentarán las observaciones y recomendaciones pertinentes para su seguimiento y atención por parte del estudiante.

Las revisiones periódicas del trabajo de investigación por parte del director y comité de tesis, la movilidad y las estancias de investigación del estudiante, así como su participación en congresos y simposios durante su estancia en el programa son elementos críticos que ayudan a legitimar y garantizar la alta calidad del trabajo terminal de investigación.

B. Doctorado en Oceanografía Costera

3.13 Perfil de ingreso

El aspirante a ingresar al programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera deberá contar con una adecuada formación a nivel de Maestría en el área de las Ciencias Naturales y

Exactas, y/o afines a las áreas curriculares del programa. Contar con la capacidad para proponer proyectos de investigación originales, así como los conocimientos metodológicos para desarrollar dicho proyecto, habilidades de lectura y redacción en inglés, tener iniciativa, actitud propositiva, compromiso, disciplina y respeto al medio ambiente. Además, de poseer habilidades de organización que lo lleven a definir claramente el plan de trabajo que desarrollará en el posgrado, asegurando así la posibilidad de cubrir en forma satisfactoria todos los requisitos académicos y administrativos establecidos para su oportuno egreso del programa.

Podrán aplicar al programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera todos aquellos interesados que cumplan estrictamente con los siguientes requisitos:

1. Haber cursado sus estudios de Maestría en cualquiera de las áreas del conocimiento en Ciencias Naturales y Exactas y/o afines a las áreas curriculares del programa.
2. Tener un promedio mínimo de 80 (ochenta), o su equivalente, en sus estudios de Maestría.
3. Estar titulado(a) o presentar carta compromiso de titulación antes de la fecha establecida para el inicio de clases.
4. Acreditar un examen general de conocimientos que determine el CEP en la convocatoria respectiva con el puntaje indicado.
5. Demostrar dominio del idioma inglés mediante la acreditación de un examen que acredite el nivel B1 del MCER.
6. Establecer contacto, a través del coordinador del programa educativo, con algún investigador especializado en el área curricular de su interés, para solicitarle su participación como tutor académico.
7. Sostener una entrevista-evaluación con el posible tutor académico y al menos dos profesores del área de investigación.
8. Documento escrito de anteproyecto de tesis avalado por el posible tutor académico y/o director.
9. Carta compromiso de un académico del programa para fungir como posible director de tesis.

10. Presentar 3 cartas de recomendación confidenciales relativas a su calidad académica.
11. Disponibilidad para la dedicación exclusiva al programa de posgrado, por un periodo de 4 años a partir de su ingreso al programa de posgrado.
12. Los aspirantes extranjeros deberán presentar su documentación probatoria legalizada o apostillada (acta de nacimiento, historial académico, títulos) con traducción oficial.
13. Todos los estudiantes extranjero admitidos deberán realizar los trámites solicitados por las instancias gubernamentales involucradas.

3.14 Proceso de selección

El proceso de selección cuenta con tres mecanismos principales de evaluación:

1.- La ***entrevista-evaluación***, realizada por el posible tutor académico y por al menos otros dos profesores del área de investigación, la cual tiene como objetivo que el académico conozca las fortalezas y debilidades del aspirante, así como sus antecedentes académicos y metas a corto, mediano y largo plazo. Esta información le permite al posible tutor elaborar un plan de trabajo personalizado el cual servirá para: 1) aprovechar y potencializar las habilidades del aspirante, 2) convertir sus debilidades en áreas de oportunidad, y 3) precisar las estrategias a seguir para que el aspirante, de ser aceptado en el programa, pueda obtener en tiempo y forma el grado académico correspondiente. Este análisis culmina con la expedición de una carta compromiso por parte del posible tutor, en la cual este expresa claramente su deseo y compromiso de ejercer como tutor académico y/o posible director de tesis del aspirante, así como los detalles técnicos y financieros del proyecto vigente de investigación a partir del cual se solventarán los gastos derivados del desarrollo de la tesis de grado correspondiente. La carta compromiso deberá incluir asimismo un cronograma detallado de trabajo a lo largo de los 48 meses de duración del programa.

2.- ***Anteproyecto de tesis***, el cual debe ser avalado por su posible director de tesis. Dicho documento deberá ser revisado por al menos tres especialistas en el tema, designados por el/la coordinador(a) del programa educativo, y se emitirá una puntuación a través de un formato preestablecido, en donde el resultado global puede ser: 1) debe ser aprobado por su calidad, 2)

debe corregir el proyecto y someter nuevamente a revisión y 3) no aprobado; deficiencias de importancia.

3.- ***Examen de admisión*** que determine el CEP en la convocatoria respectiva, como manera de evaluar los conocimientos y habilidades del aspirante. El cumplimiento de este requisito será verificado por el coordinador del programa de posgrado a fin de que el expediente y solicitud del aspirante puedan pasar al siguiente proceso de evaluación.

Cubiertos y verificados los puntos inmediatos anteriores, la solicitud y demás documentos probatorios que integran el expediente del aspirante son ***evaluados en una sesión por los miembros del Comité de Estudios de Posgrado (CEP) de Oceanografía Costera*** quienes, emitirán su recomendación de aceptación o rechazo del(los) aspirante(s) al programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. Asimismo, ratificará al académico que ejercerá como tutor/director de tesis, o bien podrá sugerir la asignación de algún otro académico del programa cuya área curricular mejor se ajuste a los objetivos del tema de investigación a ser desarrollado por el aspirante. En caso de que algún integrante del CEP acompañe como director potencial de tesis a algún estudiante, este no podrá participar en la evaluación de su propio candidato y deberá abandonar el pleno hasta que la votación de ese alumno en particular haya concluido.

3.15 Perfil de egreso

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y

protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

3.16 Requisitos de egreso

1. Contar con un promedio ponderado no menor de 80 (ochenta), y 38 créditos por concepto de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas.
2. Tramitar el certificado de estudios una vez terminados los créditos por concepto de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas (38 créditos).
3. Demostrar dominio del idioma inglés mediante la acreditación de un examen que acredite el nivel B2 del MCER. Si al momento del ingreso ya cuenta con el nivel B2, esta acreditación también se le hará válida para egresar.
4. Publicar un artículo científico como primer autor, derivado de su trabajo de investigación, en una revista indexada de circulación nacional y/o internacional. El director de tesis debe ser co-autor de dicho artículo. Para demostrar el cumplimiento de este requisito el aspirante a egresar podrá presentar la publicación misma, o bien la carta del editor de la revista a la

cual fue sometido el manuscrito en cuestión, indicando que este ha sido aceptado para su publicación.

5. Aprobar el examen oral de defensa de la tesis producto del proyecto terminal de investigación, el cual tiene un valor de **122 créditos**. Para solicitar este examen, el aspirante a egresar deberá presentar el documento probatorio correspondiente a la publicación de su artículo científico indizado o la carta de aceptación para su publicación, así como todos los votos aprobatorios de la tesis y una carta, firmada por todos los miembros del comité de tesis, especificando la fecha y hora del examen.
6. En caso de que el estudiante no sea aprobado en la fase oral del examen de defensa de tesis, este podrá volver a presentar el examen por única vez en un plazo no menor de tres meses y no mayor de seis, siempre y cuando esté dentro del plazo máximo que para la terminación de los estudios de Doctorado establezca el Estatuto Escolar de la UABC vigente al momento del ingreso del estudiante al programa.

3.17 Características de las Unidades de Aprendizaje

La presente propuesta de modificación del mapa curricular del Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera es para orientar al programa hacia la investigación, el cual requiere 160 créditos de los cuales 38 corresponden a unidades de aprendizaje y 122 al trabajo terminal de investigación (tesis de grado), que deberá ser entregado en forma impresa y defendido verbal y públicamente ante el comité de tesis. La duración del programa es de 48 meses (cuatro años), y la permanencia máxima se establece en la normatividad universitaria vigente.

Para cubrir el requerimiento mínimo de 38 créditos en cursos para el Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, el programa consta de dos tipos de unidades de aprendizaje: 1) obligatorias y 2) optativas.

Las **unidades de aprendizaje obligatorias (8 créditos)** incluyen un seminario de posgrado I de 2 créditos, el cual tiene como objetivo que el estudiante conozca la amplia visión de la oceanografía a través de las diversas presentaciones que se llevan a cabo. Los 6 créditos restantes incluyen 3

avances de tesis (2 créditos cada uno, 2do, 4to y 6to semestre, respectivamente). El objetivo de los avances de tesis es dar seguimiento y verificar el cumplimiento de la ruta crítica del programa.

Para el estudiante de Doctorado que nunca ha llevado unidades de aprendizaje de oceanografía en su historial académico de Maestría, es de ***carácter obligatorio cursar 10 créditos*** en 2 unidades de aprendizaje de Oceanografía. Dichas unidades de aprendizaje serán asignadas por el director de tesis en su carta compromiso, en función de la LGAC a la que vaya dirigida su investigación y se computarán como unidades de aprendizaje optativas, con sus respectivos créditos.

Las **unidades de aprendizaje optativas (30 créditos)** tienen como propósito proporcionar al estudiante las herramientas y conocimientos particulares, que le ayudarán a desarrollar y alcanzar eficaz y oportunamente los objetivos y metas específicas de su proyecto de tesis. De esta manera, las materias optativas complementan y afinan más a fondo la visión sinérgica de los fenómenos oceanográficos en la zona costera, proporcionando al estudiante los elementos teóricos/prácticos vanguardistas y de alto nivel con los cuales desarrollará su trabajo específico de tesis bajo los elevados estándares de calidad de la UABC.

Las unidades de aprendizaje se impartirán siempre y cuando esté inscrito al menos un alumno ordinario.

En la presente propuesta de modificación del plan de estudios **se proponen unidades de aprendizaje optativas que engloban a todas las áreas curriculares del programa**. Las unidades de aprendizaje optativas que se ofrecen para el programa de Doctorado en Oceanografía Costera, no limitan al estudiante poder tomar unidades de aprendizaje ofrecidas en el programa de Maestría en Oceanografía Costera, siempre y cuando su comité de tesis lo avale. Además, de poder cursar unidades de aprendizaje ofertadas en otros programas educativos afines. Como estrategia de internacionalización del programa de Doctorado se proponen unidades de aprendizaje ofertadas en el idioma inglés. A continuación, se mencionan las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas (Tabla III).

Tabla III. Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas que son parte del programa de estudios de Doctorado en Oceanografía Costera.

Unidad de Aprendizaje	Competencia	Propósito general	Obligatoria/Optativa
Seminario de Posgrado I	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y describirá la información expuesta, para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje de Seminario de Posgrado I tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá la visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.	Obligatoria
Avance de Tesis I	Desarrollar una propuesta de investigación innovadora, factible y pertinente, con apego riguroso al método científico, para la resolución de alguna problemática asociada al conocimiento y aprovechamiento de los componentes bióticos y/o abióticos del ambiente costero marino, bajo el contexto actual de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis I tiene como propósito que el alumno elabore y defienda una propuesta de investigación original e innovadora, orientada a la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino siguiendo el método científico.	Obligatoria
Avance de Tesis II	Interpretar los resultados obtenidos del proyecto de investigación, mediante la aplicación del conjunto de métodos y herramientas analíticas con el que se generaron dichos resultados y en asociación directa a cada uno de los objetivos específicos, con	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis II tiene como propósito que el alumno demuestre un conocimiento profundo y un manejo adecuado de los métodos y herramientas analíticas que contribuyen en la generación de	Obligatoria

	la finalidad de integrar la evidencia científica que conlleve a la aceptación o el rechazo de la o las hipótesis, de forma objetiva y con una actitud asertiva y propositiva.	conocimiento científico y el avance en la resolución de problemas emergentes en el medio ambiente marino en la línea de generación y aplicación de conocimiento asociada directamente con el trabajo de tesis.	
Avance de Tesis III	Contextualizar las evidencias científicas generadas a partir del trabajo de tesis y su aporte a la línea de generación y aplicación del conocimiento, mediante la redacción de un documento en el que se informen los resultados de la investigación realizada en apego al método científico, con la finalidad de difundir el conocimiento a través de su publicación en una revista científica indexada, de forma objetiva, honesta y socialmente responsable.	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis III tiene como propósito que el alumno demuestre su capacidad para integrar y condensar los resultados de la investigación que desarrolla en su trabajo de tesis, redactando un documento en el que dé a conocer su contribución a la generación de conocimiento científico y en el que pondere su aporte a la resolución de problemas emergentes en el medio ambiente marino.	Obligatoria
Oceanografía Costera: Biología	Evaluar las variaciones espacio-temporales del plancton, necton y bentos, mediante referentes teóricos y la investigación de estudios de caso, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Biología tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada	Optativa

		con la oceanografía costera.	
Oceanografía Costera: Química	Analizar las variaciones espacio-temporales de variables químicas (carbono, nitrógeno, fósforo, silicio y algunos metales traza), sus efecto en los organismos marinos y su relación con procesos físicos y geoquímicos, mediante referentes teóricos y la investigación de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución en ecosistemas costeros, con actitud propositiva y respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva, de responsabilidad social y de respeto al ambiente. Es una unidad de aprendizaje para el doctorado en oceanografía costera que ofrece las bases generales de la oceanografía química con énfasis en los procesos costeros.	Optativa
Oceanografía Costera: Física	Evaluar las condiciones físicas del océano, a través del estudio de los fenómenos y procesos que intervienen en la distribución espacio-temporal de sus propiedades, para resolver problemas del medio ambiente marino, con una	La unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Física tiene la finalidad de capacitar al alumno en los distintos procesos y fenómenos físicos que ocurren en el océano, en sus múltiples escalas de espacio y tiempo con un enfoque multidisciplinario, para	Optativa

	actitud crítica y responsable.	que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas del medio ambiente marino.	
Oceanografía Costera: Geología	Integrar los conocimientos y conceptos fundamentales de la geología y la oceanografía, a través del estudio, discusión, presentación de seminarios y la resolución de ejercicios selectos, para interpretar los fenómenos geológicos marinos y terrestres, y resolver las problemáticas en la zona marina y costera, con una actitud positiva, honesta y responsable.	La unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Geología tiene la finalidad de introducir y familiarizar a los estudiantes con los conocimientos fundamentales de la Oceanografía Geológica, los materiales y la estructura de la Tierra, los procesos y fundamentos básicos de la Tectónica de Placas, así como de la descripción de los procesos y mecanismos de sedimentación en los diferentes ambientes marítimo-terrestres (zona costera, plataforma continental y mar profundo); con la finalidad de sentar las bases geológicas para el correcto desempeño de sus trabajos de investigación.	Optativa
Ecofisiología del Fitoplancton Marino	Evaluar la composición taxonómica del fitoplancton y su papel en los ciclos biogeoquímicos, mediante referentes teóricos, análisis en laboratorio y estudios de caso, para adquirir herramientas y habilidades que le permitan aplicar metodologías y técnicas interdisciplinarias en el análisis de conexiones entre procesos fisicoquímicos y la	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante conocimientos sobre el papel del fitoplancton en el ecosistema marino, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante análisis interdisciplinarios. Además, contribuye a	Optativa

	variabilidad espacio-temporal del fitoplancton, con una actitud propositiva y responsabilidad social.	que el estudiante pueda ponderar metodologías y herramientas especializadas para su estudio y contribuir al conocimiento de sus servicios ecosistémicos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Ecología de Macrófitas Marinas	Evaluar la condición ecofisiológica de comunidades de macroalgas y pastos marinos en la zona costera, mediante técnicas especializadas de fotobiología, relaciones hídricas y de incorporación de nutrientes, para proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud propositiva e innovadora, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de aportar al estudiante la capacidad de comprender y evaluar los aspectos ecofisiológicos de las comunidades vegetales de macrófitos marinos a partir de técnicas y metodologías interdisciplinarias y multidisciplinarias.	Optativa
Servicios Ambientales y Conservación de Angiospermas Marinas	Analizar el papel que juegan las angiospermas marinas como un ecosistema costero clave, en las costas mexicanas, a través de la indagación de estudios de casos nacionales e internacionales, para adquirir herramientas y habilidades que le permitan proponer medidas de conservación y manejo de recursos marinos y sus servicios ambientales, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje Servicios Ambientales y Conservación de Angiospermas Marinas es importante para la formación del estudiante porque ofrece conocimientos sobre el ecosistema costero, pastos marinos, su conservación y servicios ambientales asociados. Así como herramientas para el desarrollo de habilidades en la conservación y el manejo de recursos costeros que complementan su formación integral. Lo	Optativa

		que contribuye al tercer punto de las competencias del perfil de egreso del programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. Esta unidad de aprendizaje es optativa y se imparte a partir del segundo semestre.	
Temas Selectos en el Papel de los Diversos Microbios en los Flujos de Carbono	Comparar la actividad del metabolismo del carbono de las comunidades de picoplancton autotrófico y heterotrófico en el océano, a través de la revisión de literatura de las metodologías cuantitativas y cualitativas más utilizadas y estudios de caso en la investigación marina, para reconocer su impacto en el océano, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de comprender el papel del picoplancton autotrófico y heterotrófico marino en los flujos del carbono en el ambiente marino de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con la Oceanografía Costera. Es deseable que el estudiante haya aprobado las materias de Oceanografía Química y Oceanografía Biológica.	Optativa
Temas Selectos en Percepción Remota del Color del Océano	Evaluar las variaciones físicas y biológicas que ocurren en el océano a diferentes escalas espaciales y temporales, mediante aplicación de software especializado para el uso de imágenes de satélites, el análisis de datos y estudios de caso, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar las variaciones físicas y biológicas que ocurren en el océano a diferentes escalas espaciales y temporales usando información medida por satélites, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación	Optativa

	recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	independiente e innovadora relacionada con la oceanografía costera.	
Oceanografía Microbiana	Evaluar el comportamiento y papel de los microbios en el océano, a través de la revisión de literatura de las metodologías cuantitativas y cualitativas más utilizadas y estudios de caso, en la investigación sobre la Oceanografía Microbiana, para reconocer el impacto de los microbios en los ecosistemas marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar los componentes microbiológicos marinos, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas de los ecosistemas marinos, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con la Oceanografía Costera. Es deseable que el estudiante haya aprobado las materias de Oceanografía Costera Química y Biología.	Optativa
Química del Carbono y Acidificación del Océano	Aplicar las bases del conocimiento y las herramientas cuantitativas de frontera en el estudio del sistema del CO_2 y la acidificación de la superficie del océano (AO), mediante estudios de caso y prácticas en el laboratorio, para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos, con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Química del Carbono y Acidificación del Océano tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los	Optativa

		recursos naturales marinos.	
Buenas Prácticas para el Uso de Sensores en Oceanografía	Aplicar las bases del funcionamiento de los sensores biogeoquímicos más comunes usados en la oceanografía química (temperatura, salinidad, oxígeno y pH), siguiendo las recomendaciones técnicas internacionales más recientes, para adquirir las herramientas necesarias para su aplicación en ambientes costeros con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje de Buenas Prácticas para el Uso de Sensores en Oceanografía tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Es una unidad de aprendizaje de carácter optativa para el doctorado en oceanografía costera que ofrece las bases de la oceanografía química.	Optativa
Geoquímica de Sedimentos	Evaluar los componentes minerales presentes en un sistema sedimentario, a través del análisis de su distribución y variabilidad en los sedimentos, para establecer su importancia en los procesos diagenéticos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Geoquímica de Sedimentos tiene el propósito de ponderar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de	Optativa

		metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Perturbaciones a los Ecosistemas Costeros Durante el Antropoceno: Efectos de Escala Global y Local	Explicar las principales alteraciones causadas a los ecosistemas costeros por causas antropogénicas, a través del análisis de casos de estudio, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje Perturbaciones a los Ecosistemas Costeros Durante el Antropoceno: Efectos de Escala Global y Local es optativa. Tiene el propósito de analizar los principales impactos en los ecosistemas costeros inducidos por actividades humanas durante el Antropoceno, y conocer las fuentes de información científica que evidencian dichos impactos, con la finalidad de desarrollar habilidades para que los egresados implementen acciones que permitan la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	Optativa
Temas Selectos de Contaminación	Evaluar las consecuencias de grupos de substancias y variables químicas en el ambiente, a través de lecturas de referentes teóricos, discusiones y,	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Contaminación es optativa. Se imparte a partir del segundo semestre y tiene el	Optativa

	resolución de casos de estudio, para determinar niveles de riesgo que representan las substancias químicas en diferentes medios, con responsabilidad, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	propósito de coadyuvar a interpretar los efectos de contaminantes relevantes de entre los miles de substancias generalmente antrópicas liberadas en los distintos compartimentos del ambiente. Se analizan sus variaciones espacio temporales en el océano, mediante la interpretación de sus presencias y concentraciones utilizando métodos de interpretación modernos basados en técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.	
Temas Selectos de Química Analítica	Evaluar variables químicas orgánicas e inorgánicas en el ambiente a través de protocolos estándar de operación y de aseguramiento de la calidad de las mediciones ambientales, para entender su aplicación y poder estimar las posibles influencias de estas substancias en el medio, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Química Analítica es optativa. Se imparte a partir de segundo semestre y tiene el propósito de coadyuvar a evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras	Optativa

		e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.	
Seminario de Biogeoquímica Acuática	Exponer los procesos biogeoquímicos que ocurren en el ambiente acuático, a través de la comunicación oral de proyectos de investigación oceanográfica en desarrollo, para evaluar de manera crítica las investigaciones realizadas en el ambiente marino por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Seminario de Biogeoquímica Acuática tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Esta unidad de aprendizaje es optativa y se imparte en cualquier semestre.	Optativa
Seminario de Biogeoquímica Acuática Avanzado	Exponer los procesos biogeoquímicos que ocurren en el ambiente acuático, a través de la comunicación oral de proyectos de investigación oceanográfica en desarrollo, para contribuir al conocimiento de la	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Seminario de Biogeoquímica Acuática Avanzado tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las	Optativa

	biogeoquímica marina a través de la aplicación del método científico, con una actitud propositiva y de respeto.	variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.	
Temas Selectos de Diagénesis de Sedimentos	Evaluar los procesos diagenéticos que ocurren en el ambiente marino, a través de referentes teóricos, para analizar de manera crítica las reacciones biogeoquímicas que se presentan en el ambiente marino, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Diagénesis de Sedimentos tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos. Se recomienda que el estudiante haya tomado Geoquímica de Sedimentos.	Optativa
Análisis de Datos Oceanográficos	Analizar distribuciones espacio temporales de variables oceanográficas, mediante la aplicación de métodos estadísticos, así	La unidad de aprendizaje de Análisis de Datos Oceanográficos tiene el propósito de capacitar al alumno en materia de	Optativa

	como técnicas particulares de análisis de datos, con la finalidad de extraer señales dominantes en espacio y tiempo en el océano y la atmósfera, con actitudes de colaboración y responsabilidad.	control de calidad y análisis de datos oceanográficos, así como su interpretación en términos de dinámica oceanográfica. Los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno le brindarán las herramientas necesarias para el estudio de la Oceanografía Física, Dinámica del Océano, y otras áreas de la Oceanografía permitiéndole desarrollar su capacidad para identificar y evaluar los efectos de las variaciones físicas climatológicas en el océano. Es recomendable tener conocimientos avanzados de programación.	
Dinámica del Océano	Distinguir los principales procesos oceánicos, a través del análisis de observaciones oceanográficas y simulaciones numéricas, para evaluar su impacto e integrarlos de manera global a eventos comunes en otras áreas de la oceanografía, con una actitud crítica y responsable.	Dinámica del Océano es una unidad de aprendizaje optativa del área de física del programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Tiene como propósito capacitar al estudiante en caracterizar los procesos físicos más comunes en una región y analizar el efecto que tienen en la circulación y termodinámica a lo largo de la costa, y su aplicación a otras áreas de la oceanografía. Se recomienda haber cursado Oceanografía Física.	Optativa

Hidrodinámica Costera	Evaluar los procesos físicos responsables de la generación y variabilidad de las corrientes y del transporte de sedimentos en la costa, a través del análisis de fundamentos teóricos y mediciones oceanográficas, para la toma de decisiones en la solución de los principales problemas costeros, con actitud crítica y respeto al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje optativa Hidrodinámica Costera tiene la finalidad de instruir al estudiante con los conceptos básicos necesarios para entender los procesos hidrodinámicos que ocurren en la franja costera y su importancia en la dinámica de los procesos biológicos, químicos y geológicos.	Optativa
Análisis de Datos Satelitales	Construir modelos conceptuales de interacción físico-biológicos, mediante el desarrollo y aplicación de algoritmos de cómputo, para distinguir los efectos de la variabilidad climática en el ecosistema y proponer estrategias de mitigación o aprovechamiento sustentable, con responsabilidad e imparcialidad.	El propósito de la unidad de aprendizaje es analizar series de tiempo de variables medidas con sensores remotos desde el espacio y mediante el estudio de los resultados obtenidos, desarrollar la capacidad de categorizar la variabilidad climática regional y elaborar hipótesis sobre los mecanismos y procesos de interacción físico-biológicos del océano. El análisis permitirá identificar los forzamientos de diferentes escalas temporales, desde la estacional hasta la interanual, y la manera en que responde y acopla un ecosistema costero. Se recomienda que el estudiante posea conocimientos de estadística básica y que domine alguno de los idiomas de programación para el manejo de matrices y sus	Optativa

		operaciones (Matlab, R, Python, etc.).	
Modelación Numérica del Océano	Aplicar los conceptos básicos de la modelación numérica empleada en oceanografía, a través del análisis de métodos y esquemas utilizados en la resolución numérica de sistemas de ecuaciones, para representar de forma adecuada los procesos físicos del océano, de manera crítica, analítica y honesta.	La unidad de aprendizaje Modelación Numérica del Océano es de carácter optativa, está integrada en el área de física del programa de Doctorado en Oceanografía Costera con el propósito de que el estudiante adquiera los conceptos básicos y herramientas necesarias para representar numéricamente mecanismos que ayudan a entender fenómenos que gobiernan la dinámica oceánica, así como, evaluar las capacidades y límites de algunos modelos hidrodinámicos utilizados en oceanografía física y así contribuir en el entendimiento de procesos relacionados con fenómenos biológicos, químicos de la oceanografía.	Optativa
Morfodinámica de Playas	Analizar la variabilidad morfológica de las playas en relación a los forzamientos hidrodinámicos, a través del estudio de los procesos físicos a diferentes escalas espacio-temporales con datos bibliográficos y mediciones de campo, para la toma de decisiones en la solución de problemas del medio ambiente costero, con una actitud crítica y responsable.	La finalidad de esta unidad de aprendizaje optativa es capacitar al alumno con conocimiento sobre los procesos físicos asociados a la variabilidad morfológica de las playas, desde un enfoque crítico y multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas emergentes del medio ambiente costero.	Optativa

Geomorfología Tectónica	Analizar la formación de cuencas sedimentarias, mediante la descripción, análisis y evaluación de las interacciones entre la tectónica regional, la sismicidad activa y la evolución del paisaje, para explicar el origen de los geo-recursos y los efectos del cambio climático en el registro geológico, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.	La unidad de aprendizaje de Geomorfología Tectónica tiene la finalidad de evaluar aquellos procesos geodinámicos que controlan la evolución de cuencas sedimentarias, la morfología de la zona costera y el modelado del fondo marino. Aporta al perfil del egresado en la evaluación del comportamiento integral de las condiciones oceanográficas.	Optativa
Paleoclimatología y Cambio Climático	Analizar la variabilidad climática de distintos periodos geológicos, a través del estudio de diversas técnicas de análisis micropaleontológicos, geoquímicos y escenarios proyectados, para establecer la relevancia del estudio del cambio climático pasado, reciente y futuro en la valoración integral del clima de una región, con actitud propositiva, crítica y respeto al medio ambiente.	El propósito de esta unidad de aprendizaje es establecer la relevancia del estudio integral de los efectos del cambio climático en distintos periodos geológicos para la evaluación del impacto en las zonas costeras con la finalidad de proporcionar los criterios y herramientas necesarias para que el alumno sea capaz de discernir entre las diferentes técnicas analíticas y/o metodológicas utilizadas en el estudio del cambio climático.	Optativa
Nanobiotecnología Marina	Aplicar la nanotecnología como herramienta a través de la síntesis, caracterización y evaluación de desempeño de nanomateriales con aplicaciones biotecnológicas para la solución de problemas emergentes del medio	La unidad de aprendizaje de Nanobiotecnología Marina tiene como propósito que el alumno obtenga las bases para emplear la nanotecnología como herramienta en la solución de problemas emergentes del medio	Optativa

	ambiente marino y otras áreas relacionadas a las ciencias marinas, con visión, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	ambiente marino y otras áreas relacionadas a las ciencias marinas, para así contribuir al avance del conocimiento científico.	
Genómica Bacteriana	Analizar datos de secuencias de genomas bacterianos, mediante el manejo de diferentes programas computacionales, para interpretar aspectos relacionados con la ecología bacteriana y aplicaciones biotecnológicas, con una actitud responsable, propositiva e innovadora.	La unidad de aprendizaje Genómica Bacteriana tiene como propósito que el estudiante contextualice los conocimientos y desarrolle habilidades de análisis de genomas bacterianos, genómica comparativa y búsqueda de genes involucrados en la aplicación biotecnológica. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado en proveer las bases para comprender el manejo de recursos marinos y el valor que brindan a los ecosistemas. Al ser una unidad de aprendizaje optativa es recomendado que el estudiante tenga conocimientos previos de bacteriología y biología molecular.	Optativa
Genética Evolutiva	Explicar los mecanismos detrás de la evolución del DNA y la estructura de los genes, a partir de referentes teóricos y análisis de lecturas, para identificar cómo la variabilidad genética en relación con el medio ambiente lleva al cambio evolutivo de las poblaciones, con respeto, objetividad y actitud crítica.	La unidad de aprendizaje Genética Evolutiva tiene como propósito que el alumno contextualice los mecanismos del cambio genético que resultan en el cambio evolutivo de las poblaciones naturales. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre biología	Optativa

		molecular. La unidad de aprendizaje Genética Evolutiva apoya a las unidades obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para comprender los sistemas biológicos.	
Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real	Analizar la expresión de genes asociados a diversos procesos biológicos de organismos acuáticos, mediante el uso de qPCR en tiempo real, para identificar las respuestas fisiológicas a nivel molecular, con una actitud propositiva, innovadora y de compromiso con el medio ambiente.	La unidad de aprendizaje Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real tiene como propósito capacitar a los estudiantes de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera en el uso de herramientas genómicas para analizar la expresión de genes relacionados con diferentes procesos biológicos en organismos acuáticos. Para ello, se examinarán las bases teóricas de esta técnica, sus aplicaciones, el análisis de resultados y su interpretación. Además de introducir a los alumnos a la aplicación de las nuevas herramientas de biología molecular para el estudio de genes asociadas a organismos de importancia acuícola.	Optativa
Ecofisiología Ambiental	Analizar las adaptaciones fisiológicas de los organismos a las condiciones ambientales, a partir de la lectura, discusión y comprensión de estudios previos, para	La unidad de aprendizaje Ecofisiología Ambiental tiene como propósito que el alumno sea capaz de analizar los límites potenciales impuestos a los organismos por su	Optativa

	sintetizar la respuesta de los organismos a los cambios ambientales acelerados actuales, con respeto, objetividad y actitud crítica.	fisiología, su respuesta a desafíos ambientales particulares y su adaptación a los nichos ecológicos. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel alto, es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre biología molecular y ecología. La unidad de aprendizaje Ecofisiología Ambiental apoya a las unidades obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología y reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para analizar los componentes biológicos de un ecosistema.	
Ecología Microbiana Aplicada a la Acuicultura	Interpretar el efecto de las comunidades microbianas en la fisiología y salud de los organismos acuícolas, mediante el uso de herramientas ómicas, para generar una conciencia sobre dichos efectos en los organismos vivos y permitir la toma de decisiones con responsabilidad, cuidado al medio ambiente y ética.	La unidad de aprendizaje Ecología Microbiana Aplicada a la Acuicultura tiene como propósito capacitar a los estudiantes del posgrado en ciencias en oceanografía costera en la aplicación de las nuevas herramientas de biología molecular para el estudio de comunidades microbianas asociadas a organismos de importancia acuícola. Para ello se examinarán las bases teóricas sobre la interacción entre las comunidades bacterianas con los organismos de importancia acuícola, se examinarán diferentes herramientas para el	Optativa

		manejo de datos metagenómicos y se realizará un análisis e interpretación de resultados.	
Genética de la Conservación	Determinar el estado de conservación de especies o ecosistemas del ambiente costero y marino, mediante la integración de los fundamentos teóricos de la genética poblacional, el análisis de marcadores genéticos y el uso de aproximaciones analíticas de vanguardia, para contribuir en el diseño de estrategias de manejo orientadas a la consecución del aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos, con una actitud asertiva y de responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje Genética de la Conservación tiene como propósito que el alumno reconozca la importancia del mantenimiento de la diversidad genética de las especies y sus respectivos hábitats como un componente crítico en la elaboración de planes de manejo, con la finalidad de garantizar la disponibilidad de estos recursos para generaciones presentes y futuras, promoviendo un aprovechamiento socialmente responsable.	Optativa
Genética Forense de la Vida Silvestre	Analizar las principales tecnologías y aplicaciones disponibles en el campo de la genética forense de vida silvestre, contrastando su poder informativo y reproducibilidad en la resolución de casos de tráfico ilegal de organismos o sus derivados, con el propósito de aportar evidencia científica en apoyo al proceso de aplicación de la ley y de impartición de justicia en beneficio de la conservación de la biodiversidad, con honradez y responsabilidad social.	La unidad de aprendizaje Genética Forense de Vida Silvestre tiene como propósito que el alumno reconozca el papel preponderante de las herramientas moleculares en la investigación forense aplicada al combate del creciente tráfico y comercio ilegal de especies costeras y marinas. Para ello, se evalúan los sistemas de identificación forense basados en marcadores de ADN, así como los procedimientos de validación y control de calidad en cada etapa del proceso analítico, desde la recolección de	Optativa

		muestras hasta el análisis e interpretación de datos. La presentación de evidencias científicas admisibles y sustentadas por un proceso de aseguramiento y control de calidad es fundamental para apoyar en el proceso de impartición de justicia e impactear de forma positiva en el combate al tráfico ilegal de vida silvestre y la conservación de los recursos naturales, fomentando en el estudiante los valores de responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.	
Patología y Bioseguridad Acuícola	Diseñar un plan de manejo sanitario adecuado para las actividades de unidades acuícolas, a partir de investigación bibliográfica sobre las principales enfermedades acuícolas y sus métodos de control, con el fin de disminuir los impactos generados en la industria acuícola por las enfermedades infecciosas, con honestidad, responsabilidad y conciencia social.	La unidad de aprendizaje Patología y Bioseguridad Acuícola tiene como propósito que el estudiante cumpla con el perfil de egreso establecido por el programa de posgrado al dotarlo de la capacidad de realizar investigación en el área de salud animal, identificando los principales patógenos que afectan a los organismos acuáticos, conociendo cuales son los mecanismos de defensa que los organismos emplean, así como las medidas sanitarias recomendadas a emplear para la mitigación de los problemas de salud en los organismos, en los procesos acuícolas a	Optativa

		escala laboratorio o comercial.	
Bioeconomía y Planeación Estratégica en Acuacultura	Integrar una propuesta de negocio de un proyecto acuícola de importancia comercial, a través de la comprobación de la viabilidad económica y financiera de una especie de interés y la identificación de su ruta de desarrollo, para impactar en la eficiencia de la producción de la industria, de manera responsable y sustentable con el ambiente.	Bioeconomía y Planeación Estratégica en Acuacultura es un programa de unidad de aprendizaje optativo en el programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Tiene el propósito de capacitar al estudiante para aplicar los conocimientos teóricos elementales y fundamentales de la economía y de los estudios prospectivos como herramienta de planeación estratégica con una visión actual, práctica y en el marco del desarrollo sostenible de la actividad acuícola en beneficio de la sociedad y el medio ambiente a nivel regional, nacional e internacional. Los conocimientos y habilidades adquiridos brindarán las herramientas necesarias para identificar a la actividad acuícola como una actividad empresarial, productiva, redituable y amigable con la naturaleza que contribuya a resolver las problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino. Asimismo, capacitarán al futuro doctor en Oceanografía Costera en	Optativa

		la identificación de rutas de desarrollo para la planeación estratégica de la industria acuícola en concordancia a una metodología científica para su futuro desarrollo, con disposición, ética y responsabilidad social.	
Temas Selectos en Acuacultura	Valorar zonas con potencial en acuacultura, mediante el uso de Sistema de Información Geográfica, con la finalidad de determinar la viabilidad de las mejores áreas para el desarrollo de actividades acuícolas, con integridad y responsabilidad al medio ambiente.	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos en Acuacultura tiene la finalidad de familiarizar al alumno con las necesidades ambientales generales de distintas unidades de producción acuícola, que le permitirá determinar los sitios con mayor potencial para el desarrollo exitoso de unidades de producción acuícola. Así mismo brindará el conocimiento en el uso del Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una herramienta de gran importancia para el análisis de variables espaciales que apoyan en la delimitación de espacios aptos para el desarrollo de actividades acuícolas.	Optativa
Seminario de Posgrado II	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y analizarán la información expuesta para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo	El Seminario tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá su visión interdisciplinaria y	Optativa

	actitud propositiva y de responsabilidad social.	multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.	
Estadística Univariada	Aplicar la estadística univariada en el análisis de procesos oceanográficos, mediante el estudio de principios estadísticos básicos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de distribuciones de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística univariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.	Optativa
Estadística Multivariada	Aplicar la estadística multivariada en la evaluación de procesos oceanográficos, mediante el estudio de las asociaciones entre variables y la aplicación de modelos estadísticos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística multivariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.	Optativa
Scientific Communication	Apply communicating tools and strategies for science communication related to coastal	The purpose of the Scientific Communication learning unit is for the student to	Optativa

	oceanography, using theoretical references, readings discussions and through practical oral and writing exercises, to implement them for disseminating scientific knowledge and contribute to the solution of marine environmental problems, with social responsibility, honesty and respect for the environment.	develop and practice communication skills through the integration, interaction and practice of a diverse set of tools. The Scientific Communication learning unit supports the core and optional units of the PhD Program in Coastal Oceanography by providing the basis for understanding how best communicate science to peers in the field and the general public.	
Ecological Data in R	To program ecological data analysis routines, using data mining and statistical analyses tools in the R programming environment, to evaluate in a novel way the relationships among the biological components and the physicochemical variables of an ecosystem, with a purposeful and innovative attitude and social responsibility.	This learning unit aims to provide current computational tools to program data analysis routines that assess relationships among the biological components and the physicochemical variables of an ecosystem.	Optativa

3.18 Mapa curricular

Mapa curricular del programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera

HC		HL
Unidad de Aprendizaje		
HT		CR

HC: Número de horas/semana/mes de teoría.
HL: Número de horas/semana/mes de laboratorio.
HT: Número de horas/semana/mes de talleres/Campo.
CR: Créditos.

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre	5to semestre	6to semestre	7mo semestre	8vo semestre
1 Seminario de Posgrado I 2	Avance de tesis I 2 2	Optativa	Avance de tesis II 2 2	Optativa	Avance de tesis III 2 2	Desarrollo de tesis	Conclusión de tesis
2 ***Oceanografía Costera: Biología** 1 5	2 ***Oceanografía Costera: Física** 1 5	Optativa	Optativa				
2 ***Oceanografía Costera: Química** 1 5	2 ***Oceanografía Costera: Geología** 1 5	Optativa					
Optativa	Optativa						

***Nota:** De los cuatro cursos de Oceanografía Costera ofertados, solamente 2 serán obligatorios cuando el alumno no haya cursado ninguna unidad de aprendizaje de oceanografía en su historial académico de estudios de maestría.

3.19 Ruta crítica de Graduación

La ruta crítica del estudiante será supervisada por el comité de tesis, la coordinación de investigación y posgrado de la unidad académica, la coordinación del programa del posgrado, y estará en función del semestre, de las actividades que debe realizar el estudiante y los productos derivados de dichas actividades (Tabla IV). El director de tesis tendrá bajo su responsibilidad proponer a la coordinación de posgrado los programas de unidad de aprendizaje (PUAs) optativas. Parte fundamental de su ruta crítica es cursar obligatoriamente las tres unidades de aprendizaje de Avance de Tesis, dichos avances tienen como objetivo fomenter la discusión de los diferentes proyectos de investigación que se realizan en el posgrado.

El alumno propondrá su comité de tesis a la coordinación de investigación y posgrado de la unidad académica, la cual recomendará el nombramiento que será oficialmente designado por el coordinador. Todos los miembros que integren el comité de tesis deberán de tener al menos el grado académico que se pretende otorgar.

El comité de tesis estará integrado por el director de tesis y cuatro profesores o investigadores. De este comité al menos uno deberá de ser parte del personal académico de la FCM-IIO, uno externo al programa y otro externo al área de conocimiento de la tesis. El alumno podrá solicitar cambio de director de tesis, lo cual será analizado por el CEP, quien recomendará lo que corresponda.

El comité de tesis deberá:

- **a)** evaluar el proyecto de tesis del alumno.
- **b)** asesorar al alumno por medio de consultas periódicas.
- **c)** determinar las deficiencias académicas del alumno y proponer las medidas necesarias para corregirlas.
- **d)** revisar la tesis y recomendar las modificaciones pertinentes.

Son funciones del director de tesis, presidir, coordinar y responsabilizarse de las reuniones del comité de tesis. El director de tesis tendrá bajo su responsibilidad proponer a la coordinación del programa educativo los programas de unidad de aprendizaje (PUAs) optativos. En casos justificados ante el CEP, podrán existir dos académicos que fungirán como codirectores de tesis, desde la formación del comité de tesis. Ambos apoyarán y coadyuvarán en el desarrollo académico del alumno y en la dirección de tesis.

Será dado de baja definitivamente todo alumno que, durante su permanencia en el programa, acumule máximo tres calificaciones menores de 80 y/o se ausente de sus actividades académicas injustificadamente por un plazo mayor de dos meses además de lo que establece el Estatuto Escolar de la UABC.

Tabla IV. Ruta crítica del Programa de Doctorado en Oceanografía Costera.

Semestre	Proceso	Producto
1	- Unidades de aprendizaje obligatorias y optativas - Solicitar nombramiento de Director de tesis - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidades de aprendizaje aprobadas. - Constancia de nombramiento de director de tesis - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
2	- Unidades de aprendizaje obligatorias (Avance de tesis I) y optativas - Registro del comité de tesis (formato interno) - Aprobación de Defensa de Proyecto de Tesis por los miembros del comité - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidades de aprendizaje aprobadas - Formato de registro de comité de tesis - Constancia de nombramiento de director de tesis - Constancia de nombramiento de comité de tesis - Acta de defensa del proyecto de tesis - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
3	- Unidades de aprendizaje optativas - Presentar oralmente y aprobar el examen de conocimientos generales - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis	- Unidades de aprendizaje aprobadas - Acta de examen de conocimientos generales - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis

	- Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
4	- Unidad de aprendizaje obligatoria (Avance de tesis II) - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidad de aprendizaje aprobada - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
5	- Presentar examen de dominio del idioma inglés, acreditando el nivel B2 del MCER - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Constancia de dominio de idioma inglés - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
6	- Unidad de aprendizaje obligatoria (Avance de tesis III) - Presentar borrador de artículo científico - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Realizar la encuesta de evaluación docente (UABC)	- Unidad de aprendizaje aprobada - Borrador del artículo científico - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
7	- Tramitar el certificado de estudios - Aprobar el examen de canditatura - Someter artículo científico a revista indexada - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Reunión de avances con el comité de tesis	- Certificado de estudios - Acta de examen de candidatura - Copia de la carta dirigida al editor de la revista - Reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Acta de avances de reunión con el comité de tesis

	- Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)*	- Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)*
8	- Presentar la defensa de la tesis de Doctorado - Completar reporte semestral de actividades (interno posgrado) - Completar el reporte de evaluación del desempeño del becario (formato CONACyT)* - Pedir carta de liberación de CONACYT*	- Carta editorial de aceptación del artículo científico indizado - Acta de examen de grado - Reporte final de actividades (interno posgrado) - Reporte de evaluación al desempeño del becario (CONACyT)* - Carta de liberación de beca CONACYT*

*Aplica solamente para estudiantes que son becarios CONACYT.

3.20 Programas de Unidad de Aprendizaje

Las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas del programa de Doctorado se encuentran en el Anexo B

3.21 Evaluación de los alumnos

Durante la etapa de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, los alumnos inscritos en el programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera serán evaluados a través de los mecanismos ordinarios establecidos en cada una de ellas. Estos mecanismos y rúbrica de evaluación serán dados a conocer al inicio de la unidad de aprendizaje por el profesor correspondiente, junto con el temario respectivo. La calificación mínima aprobatoria es de 70 (setenta) en una escala de 0 (cero) a 100 (cien). Asimismo, y durante el transcurso del segundo semestre, el estudiante expondrá y defenderá ante su comité de tesis su ***proyecto de investigación***, y durante su tercer semestre sustentará un ***examen oral de conocimientos generales***. En caso de ser aprobado en ambas evaluaciones, los miembros del comité de tesis levantarán las actas correspondientes las cuales firmarán de conformidad. La defensa del proyecto de tesis y el examen de conocimientos generales son eventos independientes, los cuales podrán llevarse a cabo en

diferentes ocasiones, pero dentro del periodo lectivo correspondiente al 2do semestre y 3er semestre.

Cabe mencionar que en el 2do, 4to y 6to semestre los estudiantes tomarán las unidades de aprendizaje obligatorias de Avance de tesis I, II y III, respectivamente. En dichas unidades de aprendizaje evaluarán los avances de tesis del alumno ante un comité evaluador en sesión abierta. La evaluación será realizada por un comité de académicos que serán seleccionados de manera conjunta por el coordinador del programa y el coordinador de investigación y posgrado. La calificación que se otorgará será de Acreditado o No acreditado. El comité evaluador realizará un diagnóstico sobre el desempeño del estudiante durante la presentación y hará llegar el diagnóstico al comité de tesis.

Cada semestre, los estudiantes serán evaluados por su director y miembros del comité de tesis. Esta evaluación se realizará a través de una ***reunión semestral*** en la cual se revisará, conforme el cronograma de actividades previamente establecido, el *estatus y porcentaje de avance de la tesis*. Como evidencia de esta evaluación se levantará un ***acta de reunión de avance de tesis***, la cual deberá firmar de conformidad tanto el alumno como todos y cada uno de los miembros del comité de tesis. Asimismo, y para aquellos estudiantes que cuentan con beca CONACyT, el director de tesis deberá completar el ***Formato de Desempeño del Becario***, el cual tiene por objeto evaluar el desempeño académico del estudiante, así como el cumplimiento de sus actividades con respecto a lo estipulado en el plan de estudios, y el grado de certidumbre de que el estudiante obtendrá el grado en tiempo y forma. Este formato será entregado por el propio estudiante al coordinador del programa de posgrado para su conocimiento y firma correspondiente antes de finalizar cada periodo lectivo.

Adicionalmente, y al término de cada periodo lectivo, el estudiante, con el aval y firma de su director y comité de tesis, presentará al coordinador del programa de posgrado un ***Reporte Semestral de Actividades***. Este reporte, que forma parte del seguimiento académico del estudiante, tiene por objeto evaluar el grado de cumplimiento de los procesos y productos especificados en la ruta crítica. Por lo tanto, el *reporte semestral de actividades* brinda la posibilidad de detectar y corregir oportunamente cualquier desviación y/o incumplimiento de la ***ruta crítica*** por parte del

estudiante, al igual que facilita al director y comité de tesis la posibilidad de plasmar sus observaciones y sugerencias derivadas de la reunión de avance de tesis.

Cuando el porcentaje de avance del proyecto de investigación sea ≥80%, y/o a juicio del director y comité de tesis, el estudiante será evaluado a través de un ***examen oral de candidatura***. A través de este examen el comité de tesis evaluará la capacidad del estudiante para desarrollar su tema de investigación de manera independiente, a la vez que valuará de manera integral la calidad de los datos colectados, las técnicas empleadas para su procesamiento, la interpretación de los resultados, así como el grado de conocimiento y dominio del tema de investigación por parte del estudiante. En caso de ser aprobado, los miembros del comité de tesis levantarán y firmarán de conformidad el acta de examen correspondiente. Cabe mencionar que en el programa de Doctorado en Oceanografía Costera es obligatorio tener un artículo indexado aceptado para poder graduarse.

Finalmente, el estudiante inscrito en el programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera deberá observar y acatar los requisitos establecidos en el Estatuto Escolar de la UABC y en el presente documento (DROPP del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera) en todo momento. Esta normatividad, al igual que la ruta crítica, serán entregadas al alumno al momento de ingresar al programa, además, puede ser consultada electrónicamente a través de las páginas web de la Facultad de Ciencias Marinas (http://oceanologia.ens.uabc.mx) y de la Universidad Autónoma de Baja California (http://www.uabc.mx).

3.22 Características de la tesis

En el programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, la única opción de titulación es mediante el desarrollo y defensa oral de una tesis la cual se deriva de un trabajo terminal de investigación, la cual a su vez debe ser publicada en una revista indexada de circulación nacional y/o internacional. Las dos modalidades bajo las cuales puede escribirse la tesis son las siguientes:

a) Modelo clásico de monografía científica, con los siguientes apartados o secciones:

1. **Resumen**

   Consiste en una muestra breve sobre lo que trata todo el estudio realizado. El resumen debe incluir el propósito del tema seleccionado, la metodología aplicada y los resultados obtenidos, además de los aportes e importancia del trabajo de investigación.

2. **Introducción**

   Es la sección inicial donde se establece el propósito de todo el contenido posterior del documento. Incluye una descripción del alcance del documento, así como una breve explicación o justificación de éste. En esta sección se pueden explicar los antecedentes que son importantes para el posterior desarrollo del tema central. Además, también se puede dar a conocer el área de estudio de la investigación.

3. **Objetivos**

   Se refieren a los propósitos y/o metas del trabajo realizado. Los objetivos en su conjunto representan un elemento programático que identifica la finalidad hacia la cual deben dirigirse los recursos y esfuerzos para dar cumplimiento a los propósitos. Los objetivos deben responder a las preguntas “qué” y “para qué”.

4. **Materiales y Metodología**

   Se refiere al conjunto de elementos materiales y procedimientos teórico-prácticos utilizados para alcanzar los objetivos.

5. **Resultados**

   Se refieren a la información conseguida después de haber seguido el método de investigación utilizado. Los resultados deben presentarse manera clara y concisa apoyándose en la utilización de gráficos, figuras y tablas.

6. **Discusión**

   Se refiere a la interpretación de los resultados y la cual consiste en entrelazar los datos y resultados que se encontraron en la investigación y contrastarlos con los

datos o información de la base teórica y los antecedentes. Así, la discusión de los resultados consiste en explicar los resultados obtenidos y comparar éstos con los datos obtenidos por otros investigadores, es una evaluación crítica de los resultados desde la perspectiva del autor tomando en cuenta los trabajos de otros investigadores y el propio.

7. **Conclusiones**

   Son el conjunto de proposiciones finales, a las cuales se llega después de la consideración de la evidencia, de las discusiones o de las premisas, considerando como referencia los objetivos de la tesis.

8. **Referencias bibliográficas**

   Las referencias bibliográficas conforman todas aquellas fuentes, como trabajos, libros, revistas, formatos digitales, entre otros, que proporcionaron información que han apoyado y han sido citados en el texto del trabajo y que pueden ser útiles para estudios posteriores o relacionados.

b) Modelo por capítulos, anexando publicaciones aceptadas y sometidas, con las siguientes secciones:

1. **Resumen**

   Consiste en una muestra breve sobre lo que trata todo el estudio realizado. El resumen debe incluir el propósito del tema seleccionado, la metodología aplicada y los resultados obtenidos, además de los aportes e importancia del trabajo de investigación.

2. **Capítulo de introducción general**

   En esta sección se explican los conceptos generales/antecedentes de todos los capítulos realizados en la tesis.

3. **Capítulo(s) de la(s) publiación(es) aceptadas(s) y sometidas(s)**

   En esta sección se anexa(n) la(s) publicación(es) la(s) cual(es) ya debe(n) haber sido aceptada(s) y sometida(s) en una revista indexada.

4. **Conclusiones generales**

   En esta sección se resumen los principales resultados obtenidos del tema de tesis desarrollado durante sus estudios de doctorado, así como la importancia del trabajo de investigación y su aportación al avance del conocimiento científico.

El modelo es mucho mas recomendable que el modelo clásico de monografía científica debido a que fomenta la publicación de los trabajos terminales de investigación, optimizando así los tiempos para la obtención del grado académico correspondiente, al tiempo que incentiva tanto a estudiantes como investigadores a incrementar su productividad y aumentar así sus posibilidades de ingresar y/o promover su nivel de reconocimiento dentro del Sistema Nacional de Investigadores del CONACyT.

Independientemente del modelo seleccionado para escribir la tesis, la calidad del trabajo está asegurado desde su concepción, desarrollo, presentación y defensa. En apego a la ruta crítica del programa, una vez que es aceptado en el programa, el estudiante debe formalizar el nombramiento de su director de tesis (1er semestre) y comité de tesis (2do semestre), así como exponer y defender ante dicho comité su proyecto de investigación (2do semestre). Asimismo, y durante los semestres subsecuentes (3ero a 8vo), el estudiante estará sometido a un programa de seguimiento periódico por parte de su director y comité de tesis quienes, en conjunto, por lo menos una vez al semestre, sostendrán reuniones de evaluación en las cuales se valorará la calidad del trabajo desarrollado y el porcentaje de avance. Como evidencia de cada reunión se levantará y firmará un acta de avance de tesis, en la cual se asentarán las observaciones y recomendaciones pertinentes para su seguimiento y atención por parte del estudiante.

Las revisiones periódicas del trabajo de investigación por parte del director y comité de tesis, así como las actividades de formación integral desarrolladas por el estudiante, son elementos críticos que ayudan a legitimar y garantizar la alta calidad del trabajo terminal de investigación.

3.23 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) relacionadas con el programa

Las líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) que se proponen en esta modificación del plan de estudios tanto para el programa de Maestría como Doctorado en Oceanografía costera son:

5. Ecología marina y biotecnología (EMyB)
6. Biogeoquímica marina (BGQM)
7. Oceanografía física y geológica (OFG)

Dichas LGAC engloban el conocimiento particular de las cuatro grandes vertientes de la Oceanografía (Biología, Química, Geología y Física), a la vez que incluye a la Biotecnología como parte importante para aprovechar el potencial de los recursos marinos para así poder producir y/o desarrollar nuevos productos, procesos y así ayudar a abordar los desafíos globales en cuanto alimentos, energía, salud y sustentabilidad.

En la LGAC de **Ecología marina y biotecnología**, la parte de **Ecología Marina** se orienta a formar profesionistas especializados, con una fuerte formación multidisciplinaria, capaces de apoyar y proponer investigación científica básica y aplicada relacionada con poblaciones de flora y fauna, sus procesos biológicos y sus interacciones con el ambiente físico y químico. Cuentan con las bases teórico-prácticas para entender y describir los distintos elementos de la vida marina, desde lo microscópico (fitoplancton y zooplancton) hasta lo macroscópico (macroalgas, invertebrados, peces y mamíferos marinos) con énfasis en los ambientes costeros y procesos tales como producción primaria, surgencias, pesquerías y las conexiones ecológicas presentes entre distintos ecosistemas. Son capaces de dilucidar variaciones en los ecosistemas marinos en diferentes escalas espaciales (microescala, mesoescala y escala sinóptica) y temporales (anual, interanual, decadal) para aplicar esta información en la propuesta de soluciones a problemáticas del uso de los recursos marinos. Además, dentro de esta línea el profesionista será capaz de abordar y resolver problemas relacionados con la **Ecología molecular y la Biotecnología**, de manera interdisciplinaria y mediante la metodología científica. Identificar y evaluar los fenómenos y procesos ecológicos a partir de un nivel molecular y ofrecer alternativas para solución de

problemas mediante el uso y aplicación de la Biotecnología. Serán capaces de desarrollar investigación básica y aplicada de vanguardia y con aproximaciones novedosas, para contribuir a un mejor conocimiento, aprovechamiento sostenible y conservación de los recursos del océano.

La LGAC de **Biogeoquímica marina** se orienta a formar profesionistas especializados, con una fuerte formación multidisciplinaria, capaces de apoyar la investigación científica básica y aplicada relacionada con los ciclos de elementos químicos necesarios para sostener la vida marina y/o de sustancias químicas tanto naturales como sintéticas introducidas por el hombre al ambiente marino. Cuentan con las bases teórico-prácticas para entender el funcionamiento biogeoquímico de ecosistemas marinos sensibles a las perturbaciones humanas, en diversas escalas espaciales (desde la escala molecular hasta escala del océano global) y temporales (desde procesos que ocurren en escala de pocos segundos hasta escalas mileniales). Se discriminarán los cambios ambientales en los ecosistemas marinos inducidos por el hombre de los cambios inducidos por causas naturales, con el fin de dar sustento científico sólido a iniciativas que promuevan el desarrollo sostenible. Conocen técnicas analíticas de frontera para análisis químicos tanto de laboratorio como in-situ, con aplicaciones a los campos de la biogeoquímica y la contaminación marina.

Oceanografía física y geológica; dentro del enfoque de la **Oceanografía Física** se contempla que el profesionista tenga la capacidad de identificar los procesos físicos costeros dominantes a diferentes escalas espacio-temporales, y de comprender su intervención natural y antropogénica en la dinámica de los mares costeros, con el fin de poder resolver problemas del medio ambiente físico. Para ello contará con diferentes herramientas metodológicas que incluyen desde mediciones in-situ y análisis de datos de sensores remotos hasta modelos teóricos y numéricos, que permitan medir el estado del océano-atmósfera a nivel local y global. Por su parte, la **Oceanografía Geológica** tiene el objetivo de formar profesionistas especializados, con un fuerte perfil multidisciplinario, capaces de apoyar y proponer investigación científica básica y aplicada relacionada con la estructura de la Tierra debajo del océano, particularmente con los fenómenos que ocurren en la litósfera de la zona costera. Cuentan con las bases teórico-prácticas para entender y describir la estructura, topografía y procesos geológicos del piso oceánico, así como las interacciones con la atmósfera y la hidrósfera que dieron lugar a la actual configuración de la línea costa. Lo que les permite inferir cómo podrían actuar para modificarla en el futuro, utilizando

diferentes escalas espaciales y temporales. Son capaces de analizar ambientes costeros haciendo uso de herramientas metodológicas como la paleoceanografía, estratigrafía, sedimentación, vulcanismo, sismicidad y procesos erosivos.

Las tres líneas de investigación propuestas en esta modificación del plan de estudios están vinculadas con las líneas de generación o aplicación de conocimiento (LGAC) de los cuerpos académicos (CA) adscritos a la FCM e IIO registrados ante la SEP. En la siguiente tabla se presenta una descripción del vínculo entre las LGAC de los CA y las líneas de investigación de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera (Tabla V).

Tabla V. Relación de LGAC de los CA con las líneas de investigación de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. EMyB = Ecología Marina y Biotecnología, BGQM = Biogeoquímica Marina y OFG = Oceanografría física y geológica.

Unidad académica/ Cuerpo académico	Integrantes	Estatus	LGAC del cuerpo académico	Línea de investigación que apoya
UABC-CA-158 FCM Ecología del fitoplancton	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel Dra. Adriana González Silveira Dr. Jorge Manuel López Calderón	Consolidado	Taxonomía del fitoplancton. Ecología, productividad primaria y sensores remotos	EMyB
UABC-CA-123 FCM Biotecnología Acuícola Animal	Dra. Lus Mercedes López Acuña Dr. Mario Alberto Galaviz Espinosa Dr. Conal David True Dr. Samuel Sanchez Serrano	En consolidación	Biotecnología acuícola animal	EMyB
UABC-CA-310 FCM Recursos genéticos acuáticos	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadia Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena	En formación	Biología y genética molecular	EMyB
UABC-CA-307 FCM Nanobiotecnolo-gía marina	Dra. Irasema Oroz Parra Dra. Marlene Nohemi Cardoza Contreras Dra. Natalie Millán Aguiñaga	En formación	Nanobiotecnología marina	EMyB
UABC-CA-49 IIO Botánica marina	Dr. José Antonio Zertuche González Dr. Alejandro Cabello Pasini Dr. José Miguel Sandoval Gil	Consolidado	Biología y cultivo de macroalgas y pastos marinos	EMyB

UABC-CA-122 IIO Nutrición y fisiología digestiva	Dra. María Teresa Viana Castrillón Dr. Juan Gabriel Correa Reyes Dr. Oscar Basilio del Rio Zaragoza	En consolidación	Nutrición	EMyB
UABC-CA-124 IIO Ecología Molecular	Dr. Francisco Correo Sandoval Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes Dra. Tataina Nenetzen Olivares Bañuelos	En consolidación	Biología molecular	EMyB
UABC-CA-136 IIO Biología y cultivo de moluscos	Dr. Zaul García Esquivel Dr. Eugenio de Jesús Carpizo Ituarte Dra. Sheila Castellanos Martínez	En consolidación	Biología y cultivo de moluscos. Biología de organismos marinos asociados a moluscos	EMyB
UABC-CA-47 IIO Ecología, conservación y manejo de recursos marinos	Dra. Cira Gabriela Montaño Moctezuma Dr. Julio Lorda Solorzano Dr. Rodrigo Beas Luna Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez Dr. Luis Malpica Cruz Dr. Jose Alberto Zepeda Domínguez	En consolidación	Manejo y conservación de recursos marinos	EMyB
UABC-CA-48 IIO Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa Dr. José Martín Hernández Ayón Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar Dr. Carlos Orión Norzagaray López Dr. Jacob Alberto Valdivieso Ojeda	Consolidado	Oceanografía química y biogeoquímica del ambiente marino	BGQM
UABC-CA-56 IIO Química ambiental, contaminación y toxicología	Dr. José Vinicio Zamora Dra. Nancy Ramírez Álvarez Dra. Hortencia Silva Jiménez	Consolidado	Contaminación ambiental	BGQM
UABC-CA-123 IIO Procesos litorales	Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Carlos Rodolfo Torres Navarrete Dr. Héctor García Nava	Consolidado	Procesos costeros. Oceanografía	OFG
UABC-CA-125 FCM Oceanografía Sinóptica	Dr. Rubén Castro Valdez Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dra. Ana Laura Flores Morales.	En consolidación	Oceanografía física. Modelación numérica del océano	OFG

	Dr. Rafael Hernández Walls.			
UABC-CA-38 FCM Geología costera	Dr. Ronald Spelz Madero Dr. Miguel Santa Rosa del Rio Dr. Usama Ismael Yarbuh Lugo M.C. Rigoberto Guardado France	En formación	Paleoecología. Procesos costeros. Sedimentología	OFG
UABC-CA-249 IIO Oceanografía operacional	Dr. Adán Mejía Trejo Dr. Xavier Flores Vidal Dr. Luis Felipe Navarro Olache	En formación	Desarrollo científico y tecnológico para estudiar procesos hidrodinámicos costeros de alta resolución espacio-temporal	OFG

4. Planta académica y productos del programa

4.1 Núcleo académico básico

La planta académica que integra el núcleo académico básico (NAB) de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, consta de 15 investigadores altamente calificados y competitivos, de los cuales el 100% cuentan con el reconocimiento del perfil deseable que otorga el Programa para el Desarrollo Profesional Docente en Educación Superior. Adicionalmente, el 93% de los miembros de este NAB forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) del CONACyT, de los cuales el 29% tienen nivel 1, y el 71% restante tienen nivel 2 o 3. Asimismo, todos los miembros del NAB, así como la gran mayoría de los corresponsables académicos de los programas, tienen vínculos y redes de colaboración con pares pertenecientes a otras instituciones y centros de investigación regionales, nacionales e internacionales (Tabla VI). El Anexo D contiene el Curriculum Vitae de los miembros del NAB.

Codificación:	
1. Grado académico	2. Horas promedio asignadas al programa a la semana (2015-1 al 2019-2)
3. Formación y experiencia en	4. Horas promedio asignadas a la semana para la atención de alumnos
5. Línea(s) de trabajo o investigación	6. Institución de Educación que le otorgó el grado más alto obtenido
7. Total de alumnos involucrados en las líneas de trabajo o investigación (Tesistas)	8. Total de alumnos bajo su responsabilidad (Tutorados y tesistas).

Tabla VI. Información de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) que integran el núcleo académico básico (NAB) de los programa de Maestría yDoctorado en Oceanografía Costera.

Nombre	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Eduardo Santamaría del Angel	Dr.	6	Ecología marina	4	Ecología del fitoplancton	UABC, México.	4	9
Adriana González Silveira	Dr.	5	Ecología marina	4	Ecología del fitoplancton	FURG, Brasil.	2	8
José Antonio Zertuche González	Dr.	3	Ecología marina	3	Botánica marina	Stony Brook,	1	7

						University, USA.		
José Sandoval Gil	Dr.	4	Ecología marina	1	Botánica marina	Universidad de Alicante, España.	2	2
Mario Alberto Galaviz Espinoza	Dr.	4	Biotecnología	0	Nutrición acuícola	UABC, México.	0	0
Zaul García Esquivel	Dr.	0	Biotecnología	1	Ecofisiología	Stony Brook, University, USA.	1	1
José Martín Hernández Ayón	Dr.	3	Biogeoquímica marina	3	CO_2 marino	UABC, México.	3	7
Miguel Ángel Huerta Díaz	Dr.	3	Biogeoquímica marina	4	Geoquímica	Texas A&M, USA.	2	9
José Vinicio Macías Zamora	Dr.	7	Biogeoquímica marina	2	Contaminación marina	SDSU, USA.	1	5
José Domingo Carriquiry Beltrán	Dr.	5	Biogeoquímica marina	3	Cambio climático	McMaster University, Canadá.	3	7
Victor Froylán Camacho Ibar	Dr.	4	Biogeoquímica marina	4	Modelación de flujos de carbono	University of Wales, UK.	2	8
Ronald Michael Spelz Madero	Dr.	4	Oceanografía Física y Geológica	2	Geología estructural y tectónica	CICESE, México.	0	5
Amaia Ruiz de Alegría	Dr.	5	Oceanografía Física y Geológica	5	Procesos costeros	University of Plymouth, UK.	7	15
Rubén Castro Valdéz	Dr.	4	Oceanografía Física y Geológica	3	Oceanografía física observacional	UABC, México.	1	7
Reginaldo Durazo Arvizu	Dr.	6	Oceanografía Física y Geológica	2	Oceanografía física	University of Wales, UK.	1	5

4.2 Profesores de tiempo parcial o dedicación menor

Codificación:	
1. Grado académico	2. Horas promedio asignadas al programa a la semana (2015-1 al 2019-2)
3. Formación y experiencia en	4. Horas promedio asignadas a la semana para la atención de alumnos
5. Lugar donde labora y/o Línea(s) de trabajo o investigación	6. Institución de Educación que le otorgó el grado más alto obtenido
7. Total de alumnos involucrados en las líneas de trabajo o investigación (Tesistas)	8. Total de alumnos bajo su responsabilidad (Tesistas y tutorados)

Tabla VII. Profesores de tiempo parcial que han dirigido tesis de Maestría y/o Doctorado de los programas en Ciencias en Oceanografía Costera a partir del 2015.

Nombre	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**
Sorayda Aimé Tanahara Romero	Dra.	5	Oceanografía física, modelación numérica de la circulación océanica de mesoescala	1	FCM	"Université Pierre at Marie Curie, París, Francia.	1	1
Mary Carmen Ruiz de la Torre	Dra.	5	Oceanografía biológica	1	FCM	CICESE, México.	2	5
Jorge Manuel López Calderón	Dr.	5	Oceanografía biológica	1	FCM	UABCS, México.	1	1
Rodrigo Beas Luna	Dr.	2	Ecología costera	1	FCM	UCSC, USA.	2	2
Ivone Giffard Mena	Dra.	5	Biología molecular, Ecofisiología y Virología de camarón	1	FCM	University Montepellier, Francia.	1	1
Conal David True	Dr.	4	Acuacultura	1	FCM	UABC, México	1	1
Natalie Millán Aguiñaga	Dra.	0	Genómica bacteriana	1	FCM	UCSD, USA.	1	1
Luis Manuel Enriquez Paredes	Dr.	4	Ecología molecular	1	FCM	UABC, México.	1	1
Samuel Sánchez Serrano	Dr.	0	Salud animal, Histología, Reproducción y desarrollo	1	FCM	CICESE, México.	1	1
Miroslava Vivanco Aranda	Dra.	0	Acuicultura y Economía acuícola	1	FCM	CIAD, México.	1	1

Josué Rodolfo Villegas Mendoza	Dr.	4	Ecología microbiana	1	FCM	UABC, México.	1	1
Xavier Flores Vidal	Dr.	5	Radio oceanografía	1	IIO	UABC, México.	2	2
Hector García Nava	Dr.	4	Oceanografía física	1	IIO	CICESE, México.	1	1
Luis Malpica Cruz	Dr.	0	Ecología marina y conservación	1	IIO	Simon-Fraser University, Canadá.	1	1
Juan Gabriel Correa Reyes	Dr.	5	Sistemas acuícolas de producción	1	IIO	CICESE, México.	1	1
Francisco Delgadillo Hinojosa	Dr.	3	Contaminación marina, oceanografía química, biogeoquímica de metales y nutrientes	1	IIO	UABC, México.	3	3
Nancy Ramírez Álvarez	Dra.	6	Contaminación marina y terrestre	1	IIO	UABC, México.	2	2
Jacob Alberto Valdivieso Ojeda	Dr.	2	Tapetes microbianos, ambientes hipersalinos e hidrotermales	1	IIO	UABC, México.	2	2
Luis Walter Daesslé Heuser	Dr.	0	Hidrogeología, ciencias ambientales	1	IIO	Imperial College London, UK.	1	1
Eugenio Carpizo Ituarte	Dr.	5	Ecología y biología del desarrollo	2	IIO	University of Hawaii, USA.	4	4

4.3 Participación de la planta académica en la operación del programa

Tabla VIII. Participación de los integrantes del NAB en las actividades operativas del programa.

Codificación: (escribir Sí o No en el espacio correspondiente)	
1. Docencia	2. Conferencias
3. Dirección de tesis	4. Participación en eventos especializados
5. Exámenes de grado	6. Actividades de gestión
7. Tutores	8. Promoción y difusión

Nombre	1	2	3	4	5	6	7	8
Eduardo Santamaría del Angel	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Adriana González Silveira	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
José Antonio Zertuche González	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
José Sandoval Gil	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Mario Alberto Galaviz Espinoza	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Zaul García Esquivel	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
José Martín Hernández Ayón	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Miguel Ángel Huerta Díaz	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
José Vinicio Macías Zamora	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
José Domingo Carriquiry Beltrán	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Victor Froylán Camacho Ibar	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Ronald Michael Spelz Madero	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Amaia Ruiz de Alegría	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Rubén Castro Valdéz	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
Reginaldo Durazo Arvizu	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si

4.4 Evaluación de la planta académica

Los mecanismos que garantizan la actualización y evaluación de la productividad de la planta académica se realizan a través de su permanencia en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Programa de Desarrollo Profesional Docente (PRODEP) y/o el Programa de Reconocimiento al Desempeño del Personal Académico (PREDEPA), así como a partir de reportes semestrales de actividades de investigación, gestión y docencia.

La FCM cuenta con una planta académica de 58 PTC, de los cuales 41 cuentan con nombramiento de profesor-investigador, 38 con nombramiento PRODEP y 28 con SNI. De los 28 PTC que tienen nombramiento SNI, 23 tienen el estímulo económico de PREDEPA. Además, hay que reconocer que 6 PTC participan en la Academia Mexicana de Ciencias. Estos niveles de habilitación

manifiestan una tendencia positiva con el tiempo, sin embargo, se debe implementar un programa que permita el mantenimiento y superación de los niveles actuales. Esto se puede lograr mediante capacitaciones, seguimiento y recomendaciones para que los PTC desarrollen actividades y prácticas encaminadas a ese fin. Algunas de ellas pueden ser talleres para redactar publicaciones científicas, proyectos de investigación y vinculación, de propiedad intelectual, organización de talleres y congresos, entre otros.

La FCM debe incrementar el grado de consolidación de los CA, ya que de los 7 CA con los que cuenta solo 1 está en grado consolidado. Esto debido, en parte, a la brecha generacional (jubilaciones), por lo que se apoyará e impulsará a los nuevos PTCs para que pertenezcan a un CA y colaboren en la consolidación de estos. En el caso del IIO, de los 31 PTC que cuentan con el nombramiento SNI, 18 cuentan con estímulo PREDEPA. Además de contar con 10 CA, de los cuales 5 están consolidados, 5 en cosolidación y 1 en formación.

Dentro de las estrategias que se pueden tomar para mantener y/o aumentar el número de SNI dentro de la FCM, se encuentra el motivar la obtenención de la distinción de Profesor-Investigador. En los últimos 10 años, el número de profesores-investigadores se ha duplicado en la FCM, lo cual es un indicativo de la vocación a la investigación.

Al término de cada semestre, por parte de la Coordinación General de Posgrado e Investigación se envía a los estudiantes una encuesta para la evaluación del desempeño docente, la cual deben de responder como requisito indispensable para el proceso de reinscripción. Esta evaluación es de suma importante para evaluar la eficacia de los métodos y técnicas de enseñanza. Derivadas de dichas evaluaciones, la Coordinación de Posgrado e Investigación de la FCM toma las medidas necesarias para mejorar la calidad de enseñanza de los profesores.

4.5 Productos académicos del programa

1. Producción de los profesores que conforman la planta académica del programa

El 93% de la planta núcleo de los programas en Ciencias en Oceanografía Costera pertenece al SNI (71% son nivel 2 y 3) y el 100% cuentan con el reconocimiento de perfil deseable PRODEP. Estos indicadores y reconocimientos garantizan que cada investigador/académico del

programa cuente al menos con una publicación arbitrada al año como primer autor, autor por correspondencia y/o co-autor, en forma de artículos científicos en revistas indexadas y/o capítulo de libros, aunados a una producción complementaria consistente en 1 o más informes técnicos y de 1 a 2 resúmenes en congresos nacionales y/o internacionales especializados en el mismo periodo de tiempo.

En la siguiente tabla se presenta la producción académica de los últimos 3 años de los miembros del NAB, así como de los profesores de tiempo parcial que han dirigido tesis de Maestría y/o Doctorado en los últimos 5 años (Tabla IX).

Tabla IX. Producción académica de los miembros del NAB y profesores asociados a los programas de posgrado del periodo 2017 a 2020. Subrayado y en negritas los alumnos egresados que han sido autores o coautores de dicha producción.

Nombre	Producción	
Eduardo Santamaría del Angel	***Capítulos de Libro*** Bastidas-Salamanca M., C. Ricaurte-Villota, E. Santamaría-del-Ángel, A. Ordóñez-Zúñiga, M. Murcia-Riaño y D. A. Romero-Rodríguez (2017) Regionalización dinámica del Caribe. Capitulo 1 (pag. 14-31). En Ricaurte-Villota, C. y M.L. Bastidas Salamanca (Eds.). 2017. Regionalización oceanográfica: una visión dinámica del Caribe. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives De Andréis (INVEMAR). Serie de Publicaciones Especiales de INVEMAR # 14. Santa Marta, Colombia 180 p. http://www.invemar.org.co/documents/10182/14479/regionalizacion_oceanografica_baja.pdf. ISBN versión impresa: 978-958-8935-24-9 ISBN versión digital: 978-958-8935-25-6 Santamaria-del-Angel E, **J.A. Aguilar-Maldonado,** M.S. Galindo-Bect and M.T. Sebastiá-Frasquet (2017) MARINE ESPATIAL PLANNING PROTECTED SPECIES AND SOCIAL CONFLICT IN THE UPPER GULF OF CALIFORNIA. Chapter 16. Pag. 427-450 Marine Spatial Planning Methodologies, Enviromental Issues and Current Trend. Eds. D. Kitsiou and M. Karydis Ed.Nova Science Publishers. N.Y. 483 p. ISBN: 978-1-53612-170-4 Sosa-Avalos R. E. Santamaría-del-Angel, T.L. Espinosa-Carreón, **A. Mercado-Santana,** J. Cepeda-Morales, S. Álvarez-Borrego, M. E. De- la-Cruz-Orozco, J.R. Lara-Lara y G. Gaxiola-Castro. (2019). Producción primaria del fitoplancton en los ecosistemas marinos capítulo 2 pagina 24-46 en Estado del Ciclo de Carbono en México. Agenda Azul Verde. Paz-Pellat F., J.M. Hernández-Ayón, R. Sosa-Avalos, A.S. Velázquez-Rodríguez (Editores). Programa mexicano del Carbono. Texcoco Estado de México, México. ISBN (En trámite). 716 p. Santamaría-del-Ángel E., M.-T. Sebastiá-Frasquet, A. González-Silvera, **J. Aguilar-Maldonado, A. Mercado-Santana** y J. César Herrera-Carmona. (2019). Uso Potencial de las Anomalías Estandarizadas en la Interpretación de Fenómenos Oceanográficos Globales a Escalas Locales. Pag. 193-212. En: Tópicos de agenda para la sostenibilidad de Costas y Mares Mexicanos. Eds. Rivera-Arriaga, E., P. Sánchez-Gil y J. Gutiérrez. Ed. Universidad Autónoma de Campeche. 334 p. DOI: 10.26359/epomex.0519. ISBN 978-607-8444-57-1 Sebastiá-Frasquet M.-T., **J. Aguilar-Maldonado,** E. Santamaría-del-Ángel and V. Altur-Grau (2019). Turbidity patterns in the Albufera lake, Spain, and their relation to irrigation cycles. Pag. 173-180 in Mambretti S. and J. L. Miralles Garcia (edit) WIT Transactions on Ecology and the Environment. VOLUME 239, 2019d oi: 10.2495/WS190011. WIT Press Southampton, U.K. ISBN: 978-1-78466-357-5, eISBN: 978-1-78466-358-2, ISSN: 1746-448X (print), ISSN: 1743-3541 (online). 314 p. ***Artículos*** Daesslé, L.W., A. Orosco, U. Struck, V.F. Camacho-Ibar, R. van Geldern, E. Santamaria-del-Angel, J.A.C Barthh (2017).Sources and sinks of nutrients and organic carbon during the 2014 pulse flow of the	NAB

Colorado River into Mexico. Ecol. Eng. 106(2017);799-808, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.02.018

Sánchez-Velasco, L., E. Beier,V. M. Godinez, E. D. Barton, E. Santamaría-del-Angel, S. P. A. Jiménez-Rosemberg, and S. G. Marinone (2017), Hydrographic and fish larvae distribution during the ''Godzilla El Niño 2015–2016'' in the northern end of the shallow oxygen minimum zone of the Eastern Tropical Pacific Ocean, J. Geophys. Res. Oceans,122, 2156–2170, http://dx.doi.org/10.1002/2016JC012622

Mercado-Santana J.A., E. Santamaría-del-Ángel, A. Gonzales-Silvera, L. Sánchez-Velasco, M. F. Gracia-Escobar, R. Millan-Nuñez, C Torres-Navarrete (2017) Productivity in the Gulf of California Large Marine Ecosystem. Environmental Development (22); 18-29. http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2017.01.003

Aguilar-Maldonado, J. A., Santamaría-del-Ángel, E., Sebastiá-Frasquet, M. T. 2017. Reflectances of SPOT multispectral images associated with the turbidity of the Upper Gulf of California. Revista de Teledetección, 50, 1-16. https://doi.org/10.4995/raet.2017.7795

Aguilar-Maldonado, J.A., Santamaría-del-Ángel, E. and Sebastiá-Frasquet, M.T., 2017. Applying SPOT images to study the Colorado River effects on the Upper Gulf of California. In Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings (Vol. 2, No. 5, p. 182). https://doi.org/10.3390/ecws-2-04951

Telesca L., J.O. Pierini, M. Lovallo, E. Santamaría-del-Angel (2018) Spatio-temporal variability in the Brazil-Malvinas Confluence Zone (BMCZ), based on spectroradiometric MODIS-AQUA chlorophyll-a observations. Oceanologia 60(1); 76-85 http://dx.doi.org/10.1016/j.oceano.2017.08.002

Betancur-Turizo, S.P., González-Silvera, A.G., Santamaría-Del-Ángel, E., Millán-Núñez, R., Millán-Núñez, E., García-Nava, H., Godínez, V.M. and Sánchez-Velasco, L. (2018) Variability in the Light Absorption Coefficient by Phytoplankton, Non-Algal Particles and Colored Dissolved Organic Matter in the Northern Gulf of California. Open Journal of Marine Science, 8, 20-37. https://doi.org/10.4236/ojms.2018.81002

Cruz-Hernández J., L Sánchez-Velasco, V.M. Godínez, E. Beier, J.R., Palomares-García, E. Barton and E. Santamaría-Del-Ángel (2018) Vertical distribution of Calanoid copepods in a mature cyclonic eddy in the Gulf of California. Crustaceana 91(1) 63-84. http://dx.doi.org/10.1163/15685403-00003751

Aguilar-Maldonado J.A., E. Santamaría-del-Ángel, A. González-Silvera, O. D. Cervantes-Rosas, L. M. López, A. Gutiérrez-Magness, S. Cerdeira-Estrada and M.T. Sebastiá-Frasquet (2018) Identification of Phytoplankton Blooms under the Index of Inherent Optical Properties (IOP Index) in Optically Complex Waters. Water 2018, 10, 129 (1-17) http://dx.doi.org/10.3390/w10020129

Aguilar-Maldonado J. A., E., Santamaría-Del-Ángel., A., González-Silvera., O. D. Cervantes-Rosas and M-T Sebastiá-Frasquet (2018) Mapping Satellite Inherent Optical Properties Index in Coastal Waters of the Yucatán Peninsula (Mexico). Sustainability, 10, 1894; http://dx.doi.org/10.3390/su10061894

Betancur-Turizo S. P., A. González-Silvera, E. Santamaría-del-Ángel, J. Tan and R. Frouin (2018) Evaluation of Semi-Analytical Algorithms to Retrieve Particulate and Dissolved Absorption Coefficients in Gulf of California Optically Complex Waters. Remote Sens. 2018, 10, 1443; http://dx.doi.org/10.3390/rs10091443

Sosa-Ávalos, R., Espinosa-Carreón, T.L., Santamaría-del Ángel, E., Cepeda-Morales, J., **Mercado-Santana, A**., Martín, E., Lara-Lara, R., Álvarez-Borrego, S. and Gaxiola-Castro, G., 2019. Diagnóstico y análisis de la producción primaria neta en los mares de México. Elementos para Políticas Públicas, 2(3), pp.164-185.

Trucco-Pignata P.N., J.M. Hernández-Ayón, E. Santamaria-del-Angel, E. Beier, L. Sánchez-Velasco, V.M. Godínez and O. Norzagara. 2019. Ventilation of the Upper Oxygen Minimum Zone in the Coastal Region Off Mexico: Implications of El Niño 2015–2016. Front. Mar. Sci., 6:459 | https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00459

Aguilar-Maldonado JA, Santamaría-del-Ángel E, Gonzalez-Silvera A, Sebastiá-Frasquet MT. Detection of Phytoplankton Temporal Anomalies Based on Satellite Inherent Optical Properties: A Tool for Monitoring Phytoplankton Blooms. Sensors. 2019 Jan; 19(15):3339. http://dx.doi.org/10.3390/s19153339

Morales-Acuña, E.; Torres, C.R.; Delgadillo-Hinojosa, F.; Linero-Cueto, J.R.; Santamaría-del-Ángel, E.; Castro, R (2019). The Baja California Peninsula, a Significant Source of Dust in Northwest Mexico. Atmosphere 2019, 10, 582. https://doi.org/10.3390/atmos10100582

Sebastiá-Frasquet, M.-T.; **Aguilar-Maldonado, J.A.;** Santamaría-Del-Ángel, E.; Estornell, J. Sentinel 2 Analysis of Turbidity Patterns in a Coastal Lagoon. Remote Sens. 2019, 11, 2926. https://doi.org/10.3390/rs11242926

	Márquez-Artavia A., L. Sánchez-Velasco, E. D. Barton, A. Paulmier, E. Santamaría-Del-Ángel, E. Beier 2019 A suboxic chlorophyll-a maximum persists within the Pacific oxygen minimum zone off Mexico. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, Volumes 169–170, November–December 2019, 104686. https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.104686 **Miranda-Alvarez C.,** A. González-Silvera, E. Santamaría-del-Angel, J. López-Calderón, V. M. Godínez, L. Sánchez-Velasco and R. Hernández-Walls (2020) Phytoplankton pigments and community structure in the northeastern tropical pacific using HPLC-CHEMTAX analysis. Journal of Oceanography 76:91–108. https://doi.org/10.1007/s10872-019-00528-3 González-Silvera, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; Camacho-Ibar, V.; López-Calderón, J.; **Santander-Cruz, J.; Mercado-Santana, A**. 2020. The Effect of Cold and Warm Anomalies on Phytoplankton Pigment Composition in Waters off the Northern Baja California Peninsula (México): 2007–2016. J. Mar. Sci. Eng., 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533 **Castillo-Ramírez, A**.; Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastiá-Frasquet, M-T.; López-Calderón, J.; Sánchez-Velasco, L.; Enríquez-Paredes, L. 2020. A New Algorithm to Estimate Diffuse Attenuation Coefficient from Secchi Disk Depth. J. Mar. Sci. Eng., 8, 558; https://doi.org/10.3390/jmse8080558	
Adriana González Silvera	Santamaría-del-Ángel E., M.-T. Sebastiá-Frasquet, A. González-Silvera, **J. Aguilar-Maldonado, A. Mercado-Santana** y J. César Herrera-Carmona. (2019) Uso Potencial de las Anomalías Estandarizadas en la Interpretación de Fenómenos Oceanográficos Globales a Escalas Locales. pag. 193-212. En: Tópicos de agenda para la sostenibilidad de Costas y Mares Mexicanos. Eds. Rivera-Arriaga, E., P. Sánchez-Gil y J. Gutiérrez. Ed. Universidad Autónoma de Campeche. 334 p. DOI: 10.26359/epomex.0519. ISBN 978-607-8444-57-1 ***Artículos*** **Mercado-Santana J.A.,** E. Santamaría-del-Ángel, A. Gonzales-Silvera, L. Sánchez-Velasco, M. F. Gracia-Escobar, R. Millan-Nuñez, C Torres-Navarrete (2017) Productivity in the Gulf of California Large Marine Ecosystem. Environmental Development (22); 18-29. http://dx.doi.org/10.1016/j.envdev.2017.01.003 **Aguilar-Maldonado, J. A.,** Santamaría-del-Ángel, E., Sebastiá-Frasquet, M. T. 2017. Reflectances of SPOT multispectral images associated with the turbidity of the Upper Gulf of California. Revista de Teledetección, 50, 1-16. https://doi.org/10.4995/raet.2017.7795 **Aguilar-Maldonado, J.A**., Santamaría-del-Ángel, E. and Sebastiá-Frasquet, M.T., 2017. Applying SPOT images to study the Colorado River effects on the Upper Gulf of California. In Multidisciplinary Digital Publishing Institute Proceedings (Vol. 2, No. 5, p. 182). https://doi.org/10.3390/ecws-2-04951 **Betancur-Turizo, S.P.,** González-Silvera, A.G., Santamaría-Del-Ángel, E., Millán-Núñez, R., Millán-Núñez, E., García-Nava, H., Godínez, V.M. and Sánchez-Velasco, L. (2018) Variability in the Light Absorption Coefficient by Phytoplankton, Non-Algal Particles and Colored Dissolved Organic Matter in the Northern Gulf of California. Open Journal of Marine Science, 8, 20-37. https://doi.org/10.4236/ojms.2018.81002 **Aguilar-Maldonado J.A.,** E. Santamaría-del-Ángel, A. González-Silvera, O. D. Cervantes-Rosas, L. M. López, A. Gutiérrez-Magness, S. Cerdeira-Estrada and M.T. Sebastiá-Frasquet (2018) Identification of Phytoplankton Blooms under the Index of Inherent Optical Properties (IOP Index) in Optically Complex Waters. Water 2018, 10, 129 (1-17) http://dx.doi.org/10.3390/w10020129 **Aguilar-Maldonado J. A.,** E., Santamaría-Del-Ángel., A., González-Silvera., O. D. Cervantes-Rosas and M-T Sebastiá-Frasquet (2018) Mapping Satellite Inherent Optical Properties Index in Coastal Waters of the Yucatán Peninsula (Mexico). Sustainability, 10, 1894; http://dx.doi.org/10.3390/su10061894 **Betancur-Turizo S. P.,** A. González-Silvera, E. Santamaría-del-Ángel, J. Tan and R. Frouin (2018) Evaluation of Semi-Analytical Algorithms to Retrieve Particulate and Dissolved Absorption Coefficients in Gulf of California Optically Complex Waters. Remote Sens. 2018, 10, 1443; http://dx.doi.org/10.3390/rs10091443 **Aguilar-Maldonado JA**, Santamaría-del-Ángel E, Gonzalez-Silvera A, Sebastiá-Frasquet MT. (2019). Detection of Phytoplankton Temporal Anomalies Based on Satellite Inherent Optical Properties: A Tool for Monitoring Phytoplankton Blooms. Sensors 19(15):3339. http://dx.doi.org/10.3390/s19153339 **Miranda-Alvarez C.,** A. González-Silvera, E. Santamaría-del-Angel, J. López-Calderón, V. M. Godínez, L. Sánchez-Velasco and R. Hernández-Walls (2020) Phytoplankton pigments and community structure in the northeastern tropical pacific using HPLC-CHEMTAX analysis. Journal of Oceanography 76:91–108. https://doi.org/10.1007/s10872-019-00528-3	NAB

	González-Silvera, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; Camacho-Ibar, V.; López-Calderón, J.; Santander-Cruz, J.; Mercado-Santana, A. (2020) The Effect of Cold and Warm Anomalies on Phytoplankton Pigment Composition in Waters off the Northern Baja California Peninsula (México): 2007–2016. J. Mar. Sci. Eng., 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533 **Castillo-Ramírez, A.;** Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastiá-Frasquet, M-T.; López-Calderón, J.; Sánchez-Velasco, L.; Enríquez-Paredes, L. (2020) A New Algorithm to Estimate Diffuse Attenuation Coefficient from Secchi Disk Depth. J. Mar. Sci. Eng., 8, 558; https://doi.org/10.3390/jmse8080558	
José Antonio Zertuche González	***Capítulos*** **Revilla-Lovano S**., JM Sandoval-Gil, JA Zertuche-González, JM Guzmán-Calderón, LK Rangel-Mendoza. 2018. Los cultivos de macroalgas como potenciales sumideros artificiales de Carbono. En: "Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2018. Paz F, A Velázquez y M. Rojo (Editores) Programa Mexicano del Carbono. ISBN: 978-607-96490-6-7. México: 273-279. ***Artículos*** Umanzor S., **L. Ladah**, J.A. Zertuche-González. 2017. The influence of species, density and diversity of macroalgal aggregations on microphytobenthic settlement. J. of Phycology. 53 (5): 1060-1070. https://doi.org/10.1111/jpy.12565 Umanzor S., **L. Ladah**, L.E. Calderón-Aguilera, J.A. Zertuche-González. 2017. Intertidal macroalgae influence macroinvertebrate distribution across stress scenarios. Marine Ecol. Prog. Series. 584: 67-77. (ID 201703050). https://doi.org/10.3354/meps12355 Aburto Oropeza O. et al. 2018. Harnessing cross-border resources to confront climate change. Environmental Science and Policy. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.001 Umanzor S., **L. Ladah,** J.A. Zertuche-González. 2018. Intertidal Seaweeds Modulate a Contrasting Response in Understory Seaweed and Microphytobenthic Early Recruitment. Frontiers in Marine Science. V-5. Article 296. https://doi.org/10.3389/fmars.2018.00296 Umanzor S., **L. Ladah,** L.E. Calderón-Aguilera, J.A. Zertuche-González. 2018. Testing the relative importance of rocky intertidal seaweeds across tidal height in Northern Baja California. J. Exp. Mar. Biol. & Ecol. V. 511: 100-107. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2018.11.008 Sandoval-Gil JM, M.C. Ávila-López, V. F. Camacho-Ibar, JM Hernández-Ayón, J.A. Zertuche-González, A. Cabello-Pasini. 2019. Regulation of nitrate uptake by the seagrass Zoostera marina during upwelling. Estuaries and Coast. 42:731-742. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00523-3 **Hernández-Garibay E.,** J.A. Zertuche-González, **I. Pacheco-Ruíz.** 2019. Sulfated polysaccharides (fucoidan) from the Brown seaweed Silvetia compressa (J. Agardh) J. of Appl. Phycology. 31: 3841-3815735176. http://doi.org/10.1007/s10811-019-01870-1. Umanzor S., Sandoval-Gil JM, Ramírez-García MM, Zertuche-González JA, Yarish C. 2019. Photoacclimation and photoprotection of juvenile sporophytes of *Macrocystis pyrifera* (Laminariales, Phaeophyceae) under high-light conditions during short-term shallow-water cultivation. Journal of Phycology. https://doi.org/10.1111/jpy.12951 **Sánchez-Barredo M.,** J.M. Sandoval-Gil, J.A. Zertuche-González, L.B. Ladah, M.D. Belando-Torrentes, R. Beas-Lunas, A. Cabello-Pasini. 2019. Effects of heatwaves and light deprivation in giant kelp juveniles (*Macrocystis pyrifera*, Laminariales, Phaeophyceae). Journal of Phycology. https://doi.org/10.1111/jpy.12951	NAB
José Sandoval Gil	Ávila-López, M. C., Hernández-Ayón, J. M., Camacho-Ibar, V. F., Bermúdez, A. F., Mejía-Trejo, A., **Pacheco-Ruiz, I.,** & Sandoval-Gil, J. M. (2017). Air–water CO_2 fluxes and net ecosystem production changes in a Baja California coastal lagoon during the anomalous North Pacific warm condition. Estuaries and Coasts, 40(3), 792-806. https://doi.org/10.1007/s12237-016-0178-x Marín-Guirao, L., Sandoval-Gil, J. M., García-Muñoz, R., & Ruiz, J. M. (2017). The stenohaline seagrass Posidonia oceanica can persist in natural environments under fluctuating hypersaline conditions. Estuaries and Coasts, 40(6), 1688-1704. https://doi.org/10.1007/s12237-017-0242-1 **Hernández-López, J**., Camacho-Ibar, V. F., Macías-Tapia, A., McGlathery, K. J., Daesslé, L. W., & Sandoval-Gil, J. M. (2017). Benthic nitrogen fixation in Zostera marina meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon. Ciencias Marinas, 43(1), 35-53. https://doi.org/10.7773/cm.v43i1.2700 Cuellar-Martinez, T., Ruiz-Fernández, A. C., Sanchez-Cabeza, J. A., Pérez-Bernal, L. H., & Sandoval-Gil, J. (2019). Relevance of carbon burial and storage in two contrasting blue carbon ecosystems of a	NAB

	north-east Pacific coastal lagoon. Science of The Total Environment, 675, 581-593. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.03.388 Umanzor, S., Ramírez-García, M. M., Sandoval-Gil, J. M., Zertuche-González, J. A., & Yarish, C. (2020). Photoacclimation and Photoprotection of Juvenile Sporophytes of Macrocystis pyrifera (Laminariales, Phaeophyceae) Under High-light Conditions During Short-term Shallow-water Cultivation1. Journal of Phycology, 56(2), 380-392. https://doi.org/10.1111/jpy.12951 Cuellar-Martinez, T., Ruiz-Fernández, A. C., Sanchez-Cabeza, J. A., Pérez-Bernal, L., López-Mendoza, P. G., Carnero-Bravo & Vázquez-Molina, Y. (2020). Temporal records of organic carbon stocks and burial rates in Mexican blue carbon coastal ecosystems throughout the Anthropocene. Global and Planetary Change, 103215. https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2020.103215 Sandoval-Gil, J. M., del Carmen Ávila-López, M., Camacho-Ibar, V. F., Hernández-Ayón, J. M., Zertuche-González, J. A., & Cabello-Pasini, A. (2019). Regulation of nitrate uptake by the seagrass Zostera Marina during upwelling. Estuaries and Coasts, 42(3), 731-742. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00523-3 Bernardeau-Esteller, J., Marín-Guirao, L., Sandoval-Gil, J. M., García-Muñoz, R., Ramos-Segura, A., & Ruiz, J. M. (2020). Evidence for the long-term resistance of Posidonia oceanica meadows to Caulerpa cylindracea invasion. Aquatic Botany, 160, 103167. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2019.103167 **Sánchez-Barredo, M.,** Sandoval-Gil, J. M., Zertuche-González, J. A., Ladah, L. B., Belando-Torrentes, M. D., Beas-Luna, R., & Cabello-Pasini, A. (2020). Effects of Heat Waves and Light Deprivation on Giant Kelp Juveniles (Macrocystis pyrifera, Laminariales, Phaeophyceae). Journal of Phycology. https://doi.org/10.1111/jpy.13000	
Mario Alberto Galaviz Espinoza	**Carlos A. Frias-Quintana**., Rafael Martínez-García., Carlos A. Alvarez-Gonzalez., Dariel Tovar-Ramírez., Susana Camarillo-Coop., Emyr Peña and Mario A. Galaviz. (2017). Use of Potato Starch in Diets of Tropical Gar (*Atractosteus tropicus*, Gill 1863) Larvae. Fishes. doi:10.3390/fishes2010003. **Tony Budi Satriyo**., Mario A. Galaviz., Guillaume Salez., Lus M. López. (2017). Assessment of dietary taurine essentiality of the physiological state of juvenile *Totoaba macdonaldi*. Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.13391. **Miguel Cabanillas-Gamez**., Lus M. López., Mario A. Galaviz., Conal D True., Ulises Bardullas. (2017). Effect of L-Tryptophan supplemented diets on serotenergic system and plasma cortisol in *Totoaba macdonaldi* (Gilbert, 1890) juvenile exposed to acute stress by handing and hypoxia. Aquaculture Research. https://doi.org/10.1111/are.13529 **Mabelyn Córdova-Montejo**., Carlos A. Alvarez Gonzalez., Lus M. López., Conal D True., Carlos A. Frías Quintana., Mario A. Galaviz. (2017). Changes of digestive enzymes in totoaba (*Totoaba macdonaldi*, Gilbert 1890) during early ontogeny. Latin American Journal of Aquatic Research, 47(1): 102-113. DOI: 10.3856/vol47-issue1-fulltext-11 **Guerrero-Zarate, R**., Alvarez-Gonzalez, C.A., Contreras, R.J., Peña-Marin, E., Martinez-García, R., Galaviz, M.A., López, L.M., Llera-Herrera, R. (2019). Evaluation of carbohydrate/lipid ratios on growth and metabolic response in tropical gar (*Atractosteus tropicus*) juvenile. Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.14060. **Luis D Jiménez-Martínez**, Carlos A Álvarez-González, Erick De la Cruz-Hernández, Dariel Tovar-Ramírez, Mario A Galaviz, Susana Camarillo-Coop, Rafael Martínez-García, Bartolo Concha-Frías, Emyr Peña. (2018). Partial sequence characterization and ontogenetic expression of genes involved in lipid metabolism in the tropical gar (*Atractosteus tropicus*). Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.13879. **F. J. Toledo-Solís** & R. Martínez-García & M. A. Galaviz & A. G. Hilerio-Ruiz & C. A. Álvarez-González & M. Saenz de Rodrigáñez. (2019). Protein and lipid requirements of three-spot cichlid *Cichlasoma trimaculatum* larvae. Fish Physiol Biochem https://doi.org/10.1007/s10695-019-00692-9 **Mabelyn Córdova-Montejo**, Miguel Sáenz De Rodrigáñez García, Emyr Saul Peña-Marín, Rafael Martínez-García, Susana Camarillo-Coop, Lus M. López, Mario A. Galaviz & Carlos Alfonso Alvarez-González (2019) Partial characterization of digestive proteases in Totoaba (*Totoaba macdonaldi*), Marine and Freshwater Behaviour and Physiology, 52:4, 167-180, DOI: 10.1080/10236244.2019.1662724. **Miguel Cabanillas-Gámez**, Ulises Bardullas, Mario A. Galaviz, Sergio Fernández Rodríguez, Verónica M Rodríguez, Lus M López. (2019). Tryptophan supplementation helps totoaba (*Totoaba macdonaldi*) juveniles to regain homeostasis in high-density culture conditions. Fish Physiology and Biochemistry. DOI: 10.1007/s10695-019-00734-2.	NAB

Zaul García Esquivel	Pérez-Bustamante, I. S., & García-Esquivel, Z. (2017). Effect of five chemical compounds on larval metamorphosis of the Cortez geoduck clam, Panopea globosa. *Aquaculture*, *477*, 90-98. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.04.020 Nava-Gómez, G. E., Garcia-Esquivel, Z., Carpizo-Ituarte, E., & Olivares-Bañuelos, T. N. (2018). Survival and growth of geoduck clam larvae (Panopea generosa) in flow-through culture tanks under laboratory conditions. *Aquaculture Research*, *49*(1), 294-300. https://doi.org/10.1111/are.13460 Juárez, O. E., Lafarga-De la Cruz, F., Leyva-Valencia, I., López-Landavery, E., García-Esquivel, Z., Díaz, F., & Galindo-Sánchez, C. E. (2018). Transcriptomic and metabolic response to chronic and acute thermal exposure of juvenile geoduck clams Panopea globosa. *Marine genomics*, *42*, 1-13. https://doi.org/10.1016/j.margen.2018.09.003	NAB
José Martín Hernández Ayón	**Avila-Lopez M.C.;** Hernández-Ayón J.M.; Camacho-Ibar; Feliz-Bermudez A.; Mejia-Trejo A.; **Pacheco-Ruiz I.** (2017). Air-Sea CO2 fluxes and NEP changes in a Baja California Coastal Lagoon during the anomalous North Pacific warm condition. Estuaries and Coast. 40(3), 792-806. https://doi.org/10.1007/s12237-016-0178-x **Norzagaray-Lopez C.O**.; Calderon Aguilera L.E; Castro-Ceseña A.B.; Hirata G.; Hernandez-Ayon J.M. (2017). Skeletal dissolution kinetics and mechanical tests in response to morphology among coral genera. FACIES. 63: 7. https://doi.org/10.1007/s10347-016-0488-2 **Norzagaray-López, C. O.,** Hernández-Ayón, J. M., Calderón Aguilera, L. E., Reyes-Bonilla, H., Chapa-Balcorta, C. and Ayala-Bocos, A. (2017). Aragonite saturation and pH variation in a fringing reef are strongly influenced by oceanic conditions. Limnol. Oceanography. https://doi.org/10.1002/lno.10571 L. L. A. Coronado-Álvarez, S. Álvarez-Borrego, J R. Lara-Lara, E. Solana-Arellano, J. M. Hernández-Ayón and A. Zirino (2017). Temporal variations of pCO2W and the air-water CO2 flux at a coastal location of the southern California Current System: diurnal to interannual scales. Rev. Ciencias Marinas. 43(3): 137-156. https://doi.org/10.7773/cm.v43i3.2707 Marine Bretagnon, Aurélien Paulmier, Véronique Garçon, Boris Dewitte, Séréna Illig, Nathalie Leblond, Laurent Coppola, Fernando Campos, Federico Velazco, Christos Panagiotopoulos, Andreas Oschlies, J. Martin Hernandez-Ayon, Helmut Maske, Oscar Vergara, Ivonne Montes, Philippe Martinez, Edgardo Carrasco, Jacques Grelet, Olivier Desprez-De-Gesincourt, Christophe Maes, Lionel Scouarnec (2018). Modulation of the vertical particle transfer efficiency in the oxygen minimum zone off Peru. Biogeoscience. 15(16): 5093-5111. https://doi.org/10.5194/bg-15-5093-2018 **N. Oliva-Méndez,** F. Delgadillo-Hinojosa, P. Pérez-Brunius, A. Valencia-Gasti, M. A. Huerta-Diaz, E. Palacios-Coria, J.M. Hernández-Ayón (2018). The carbonate system in coastal water off the northern region of the Baja California Pensinsula under La Niña conditions. Ciencias Marinas. 44(3): 204-220. https://doi.org/10.7773/cm.v44i3.2833 J. M. Sandoval-Gil, María del Carmen Ávila-López, Víctor F Camacho-Ibar, José Martín Hernández-Ayón, José A Zertuche-González, Alejandro Cabello-Pasini (2019). Regulation of Nitrate Uptake by the Seagrass Zostera marina During Upwelling. Estuarine and Coasts.1-12. ISSN: 1559-273. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00523-3 **Trucco-Pignata PN,** Hernández-Ayón JM, Santamaria-del-Angel E, Beier E, Sánchez-Velasco L, Godínez VM and Norzagaray O (2019). Ventilation of the Upper Oxygen Minimum Zone in the Coastal Region Off Mexico: Implications of El Niño 2015–2016. Front. Mar. Sci. 6:459. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00459 Tilbrook B, Jewett EB, DeGrandpre MD, Hernandez-Ayon JM, Feely RA, Gledhill DK, Hansson L, Isensee K, Kurz ML, Newton JA, Siedlecki SA, Chai F, Dupont S, Graco M, Calvo E, Greeley D, Kapsenberg L, Lebrec M, Pelejero C, Schoo KL and Telszewski M (2019). An Enhanced Ocean Acidification Observing Network: From People to Technology to Data Synthesis and Information Exchange. Front. Mar. Sci. 6:337. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00337 Fennel, K., Alin, S., Barbero, L., Evans, W., Bourgeois, T., Cooley, S., Dunne, J., Feely, R. A., Hernandez-Ayon, J. M., Hu, X., Lohrenz, S., Muller-Karger, F., Najjar, R., Robbins, L., Shadwick, E., Siedlecki, S., Steiner, N., Sutton, A., Turk, D., Vlahos, P., and Wang, Z. A. (2019). Carbon cycling in the North American coastal ocean: a synthesis, Biogeosciences, 16, 1281-1304, https://doi.org/10.5194/bg-16-1281-2019 **Juan Antonio Delgado**, Joël Sudre, Sorayda Tanahara, Ivonne Montes, José Martín Hernández-Ayón, and Alberto Zirino. (2019). Effect of Caribbean Water incursion into the Gulf of Mexico derived from absolute dynamic topography, satellite data, and remotely sensed chlorophyll a. Ocean Sci., 15, 1–18. https://doi.org/10.5194/os-15-1561-2019	NAB

	Véronique Garçon, Johannes Karstensen, Artur Palacz, Maciej Telszewski, Tony Aparco Lara, Denise Breitburg, Francisco Chavez, Paulo Coelho, Marcela Cornejo, Carmen Dos Santos, Björn Fiedler, Natalya Gallo, Marilaure Grégoire, Dimitri Gutierrez, Martin Hernandez-Ayon, Kirsten Isensee, Tony Koslow, Lisa Levin, Francis Marsac, Helmut Maske, Baye Cheikh Mbaye, Ivonne Montes, Wajih Naqvi, Jay Pearlman, Edwin Pinto, E., Grant Pitcher, Oscar Pizarro, Kenneth Rose, Damodar Shenoy, Anja Van der Plas, Melo Ramos Vito, and Kevin Weng. (2019). Multidisciplinary Observing in the World Ocean's Oxygen Minimum Zone regions: from climate to fish- the VOICE initiative. Frontier: 6, 617. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00722 Hernandez-Ayon, Aurélien Paulmier, Veronique Garcon, Joel Sudre, Ivonne Montes, Cecilia Chapa-Balcorta, Giovanni Durante, Boris Dewitte, Cristophe Maes and Marine Bretagnon. (2019). Dynamics of the Carbonate System A. cross the Peruvian Oxygen Minimum Zone. Frontier: 6, 617. https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00617 Cai, W., Xu Y., Yuan-Yuan Xu, Richard A. Feely, Rik Wanninkhof, Bror Jönsson, Simone R. Alin, Leticia Barbero, Jessica N. Cross, Kumiko Azetsu-Scott, Andrea J. Fassbender, Brendan R. Carter, Li-Qing Jiang, Pierre Pepin, Baoshan Chen, Najid Hussain, Janet J. Reimer, Liang Xue, Joseph E. Salisbury, José Martín Hernández-Ayón, Chris Langdon, Qian Li, Adrienne J. Sutton, Chen-Tung A. Chen & Dwight K. Gledhill. (2020). Controls on surface water carbonate chemistry along North American ocean margins. Nat Commun 11, 2691. https://doi.org/10.1038/s41467-020-16530-z	
Miguel Ángel Huerta Díaz	Flores-Chaparro C.E., Chazaro Ruiz L.F., Alfaro de la Torre M.C., Huerta-Diaz M.A., Rangel-Mendez J.R. (2017) Biosorption removal of benzene and toluene by three dried macroalgae at different ionic strength and temperatures: Algae biochemical composition and kinetics. J. Environ. Manage. 193, 126-135. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.02.005 Muñoz-Barbosa A., Segovia-Zavala J.A., Huerta-Diaz M.A.*, Delgadillo-Hinojosa F., Torres-Delgado E.V., Lares M.L., Marinone S.G., Gutiérrez-Galindo E.A. (2017) Atmospheric iron fluxes in the northern region of the Gulf of California: implications for primary production and potential Fe limitation. Deep-Sea Res. I 129, 69-79. https://doi.org/10.1016/j.dsr.2017.10.008 **Félix-Bermúdez A**., Delgadillo-Hinojosa F., Huerta-Diaz M.A., Camacho-Ibar V., Torres-Delgado V. (2017) Atmospheric inputs of iron and manganese to coastal waters of the southern California Current System: Seasonality, Santa Ana Winds, and biogeochemical implications. J. Geophys. Res.-Oceans 122, 9230-9254. https://doi.org/10.1002/2017JC013224 **Valdivieso-Ojeda J.A**., Norzagaray-López C.O., Huerta-Díaz M.A., Hernández-Ayón J.M., Delgadillo-Hinojosa F. (2017) Lagunas costeras hipersalinas de la Península de Baja California: Un potencial repositorio de carbono no cuantificado. En: Paz Pellat F., Torres Alamilla R. y Velázquez Rodríguez A. (eds.) Estado Actual del Conocimiento del Ciclo Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2017. Serie Síntesis Nacionales. Programa Mexicano del Carbono en colaboración con el Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada y la Universidad Autónoma de Baja California. Texcoco, Estado de México, México. ISBN: 978-607-96490-5-0. pp. 413-417. Otero X.L., De La Peña-Lastra S., Pérez-Alberti, Ferreira A.T.O. and Huerta-Diaz M.A.* (2018) Global deposition of nitrogen and phosphorus in seabird colonies. Nature Commun. 9, 246. https://doi.org/10.1038/s41467-017-02446-8 Flores-Chaparro C.E., Rodriguez-Hernandez M.C., Chazaro-Ruiz L.F., Alfaro-De la Torre M.C., Huerta-Diaz M.A. and Rangel-Mendez J.R. (2018) Chitosan-macroalgae biocomposites as potential adsorbents of water-soluble hydrocarbons: Organic matter and ionic strength effects. J. Clean. Prod. 197, 633-642. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.06.200 **Oliva-Méndez N.,** Delgadillo-Hinojosa F., Pérez-Brunius P., Valencia-Gasti A., Huerta-Diaz M.A., Palacios-Coria E. y Hernández-Ayón J.M. (2018) El sistema de carbonatos en aguas costeras del norte de la península de Baja California bajo condiciones de La Niña. Ciencias Marinas 44, 203-220. https://doi.org/10.7773/cm.v44i3.2833 Huerta M.A., De Jesus M., Cabello-Pasini A. (2019) Análisis bibliométrico de la revista Ciencias Marinas a 45 años de su fundación. Ciencias Marinas 45, 17-22. https://doi.org/10.7773/cm.v45i1.2993 **Arenas-Islas D.,** Huerta-Diaz M.A., Norzagaray-López C.O., Mejia-Piña K.G., Valdivieso-Ojeda J.A., Otero X.L., Arcega-Cabrera F. (2019) Calibration of portable X-ray fluorescence equipment for the geochemical analysis of carbonate matrices. Sediment. Geol. 391, 105517. https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2019.105517 **Valdivieso-Ojeda** J.A., Huerta-Diaz M.A., Delgadillo-Hinojosa F. (2020) Non-conservative behavior of dissolved molybdenum in hypersaline waters of the Guerrero Negro saltern, Mexico. Appl. Geochem. 115, 104565. https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104565 **Garcia-Orozco J.,** Huerta-Diaz M.A., Valdivieso-Ojeda J.A., Delgadillo-Hinojosa F., Mejia-Piña K.G., Árcega-Cabrera F. (2020) A novel method to measure calcium carbonate with portable X-ray	NAB

	fluorescence instrumentation and its application to Gulf of Mexico surficial sediments. Sediment. Geol. 406, 105724. https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2020.105724	
José Vinicio Macías Zamora	**Sánchez-Osorio J L**, Macías-Zamora, J. V., **Ramírez-Álvarez, N.** Bidleman, T. (2017). Organochlorine Pesticides in Residential Soils within Two Main Agricultural Areas of Northwest Mexico. Chemosphere 173 (2017) 275-287. http://dx.doi.org/10.1016/j.chemosphere.2017.01.010 **Arturo Alvarez-Aguilar**, Verónica Rodríguez-Villanueva, J. Vinicio Macías Zamora, **Nancy Ramírez-Alvarez** & Félix Augusto Hernández-Guzman. (2017). Spatio-temporal analysis of benthic polychaete community structure in the northwestern coast of Baja California, Mexico. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom. Volume 97, Issue 5 August 2017, 993-1005. DOI: https://doi.org/10.1017/S0025315417000637 **Hernández-Guzmán FA**, Macías-Zamora JV, Ramírez-Álvarez N, **Álvarez-Aguilar A**, Topete-Martínez SO, Quezada-Hernández C, Fonseca AP. (2017). Treated wastewater effluents as a source of pyrethroids at Todos Santos Bay, Mexico: Its impact on sediments and organisms. Environmental Toxicology and Chemistry. DOI: 10.1002/etc.3875 Hortencia Silva-Jiménez, Cynthia Lizzeth Araujo-Palomares, José Vinicio Macías-Zamora, **Nancy Ramírez-Álvarez**, Bianey García-Lara and Alma Rosa Corrales-Escobosa. Identification by MALDI-TOF MS of environmental bacteria with high potential to degrade pyrene. (2018). Journal of the Mexican Chemical Society. http://dx.doi.org/10.29356/jmcs.v62i2.411 Macías-Zamora J.V., **Ramírez-Álvarez N, Álvarez-Aguilar A**, and Hernández-Guzmán F.A. (2018). TIME VARIATION OF METAL ENRICHMENT IN COASTAL MARINE SEDIMENTS OFF BAJA CALIFORNIA, MEXICO.I2SM. Revista Internacional de Contaminación Ambiental Volumen 34. 347-350. ISSN:0188-4999. Chiapas, México 2018. **Nancy Ramírez-Álvarez**, Lorena M. Rios Mendoza, José Vinicio Macías-Zamora, Lucero Oregel-Vázquez, **Arturo Alvarez-Aguilar**, **Félix Augusto Hernández-Guzmán**, José Luis Sánchez-Osorio, Hortencia Silva-Jiménez, Charles Moore, **Luis Felipe Navarro-Olachea.** (2019). Sources of microplastics and its distribution in environmental matrices (surface water-sediment) in Todos Santos Bay, Mexico. Science of The Total Environment 703, 10 February 2020. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134838 Miguel Flores-Galván; Luis Walter Daessle, Maria Evarista Arellano-García, Olivia Torres-Bugarín, Jose Vinicio Macías-Zamora, Gorgonio Ruiz-Campos. (2020). Genotoxicity in fishes environmentally exposed to Se, As, Hg and Toxaphene in the lower Colorado River basin, south of the US-Mexico international border. Ecotoxicology. https://doi.org/10.1007/s10646-020-02200-9	NAB
José Domingo Carriquiry Beltrán	Rafter, P., Sanchez S.C., Ferguson, J., Carriquiry, J.D., Druffel, E.R., Julio A Villaescusa, J.A., John R Southon, J.R. (2017). Eastern tropical North Pacific coral radiocarbon reveals North Pacific Gyre Oscillation (NPGO) variability. Quaternary Science Reviews 160, 15 March 2017, Pages 108-115. https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2017.02.002 Rafter, P. A., Carriquiry, J. D., Herguera, J.-C., Hain, M. P., Solomon, E. A., & Southon, J. R. (2019). Anomalous >2000-year-old surface ocean radiocarbon age as evidence for deglacial geologic carbon release. Geophysical Research Letters, 46. https://doi.org/10.1029/2019GL085102	NAB
Victor Froylán Camacho Ibar	Daesslé, L.W., Orozco A., Struck U., Camacho-Ibar V.F., van Geldern R., Santamaría-del-Angel E., Barth J.A.C. (2017). Sources and sinks of nutrients and organic carbon during the 2014 pulse flow of the Colorado River into Mexico. Ecological Engineering. 106 (Part B):799-808. http://dx.doi.org/10.1016/j.ecoleng.2016.02.018 Ávila-López M. C., Hernández-Ayón J.M., Camacho-Ibar V.F., Sandoval-Gil J.M., Mejía-Trejo A., **Pacheco-Ruiz I.** (2017). Air-water CO2 fluxes and net ecosystem production changes in a Baja California Coastal Lagoon during the anomalous North Pacific warm condition. Estuaries and Coasts 40:792-806. Online ISSN 1559-2731. https://doi.org/10.1007/s12237-016-0178-x **Hernández-López, J.,** Camacho-Ibar, V.F., Macías-Tapia, A., McGlathery, K.J., Daesslé, L.W., Sandoval-Gil, J.M. (2017). Benthic nitrogen fixation in Zostera marina meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon. Ciencias Marinas. 43(1) 35-53. ISSN: 2395-9053. http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i1.2700 Pasqueron de Fommervault, O., Perez-Brunius, P., Damien, P., Camacho-Ibar, V.F., Sheinbaum, J. 2017. Temporal variability of chlorophyll distribution in the Gulf of Mexico: bio-optical data from profiling floats. Biogeosciences 14:5647-5662. eISSN 1726-4189. https://doi.org/10.5194/bg-14-5647-2017 **Félix-Bermúdez A.,** Delgadillo-Hinojosa F., Huerta-Diaz M.A., Camacho-Ibar V., Torres-Delgado V. (2017). Atmospheric inputs of iron and manganese to coastal waters of the southern California Current	NAB

	System: Seasonality, Santa Ana Winds, and biogeochemical implications. Journal of Geophysical Research-Oceans, 122 9230-9254. ISSN 2169-9291. https://doi.org/10.1002/2017JC013224 Damien, P., Pasqueron de Fommervault, O., Sheinbaum, J., Jouanno, J., Camacho-Ibar, V. F., & Duteil, O. (2018). Partitioning of the open waters of the Gulf of Mexico based on the seasonal and interannual variability of chlorophyll concentration. Journal of Geophysical Research: Oceans, 123:2592-2614. Online ISSN 2169-9291. https://doi.org/10.1002/2017JC013456 Rojas-Bracho, L, Brusca, R.C., Álvarez-Borrego, S., Brownell, R.L., Camacho-Ibar, V., Ceballos, G., de la Cueva, H., García-Hernández, J., Hastings, P.A., Cárdenas-Hinojosa, G., Jaramillo–Legorreta, A.M., Medellín, R., Mesnick, S.L., Nieto-García, E., Urbán, J., Velarde, E., Vidal, O., Findley, L.T., Taylor, B.L. (2019). Unsubstantiated Claims Can Lead to Tragic Conservation Outcomes, BioScience, 69 (1): 12–14, https://doi.org/10.1093/biosci/biy138 Färber Lorda J., G. Athié, V. Camacho Ibar, L. W. Daesslé, O. Molina. (2019). The relationship between zooplankton distribution and hydrography in oceanic waters of the Southern Gulf of Mexico. Journal of Marine Systems 192, 28-41. Accepted 20 December 2018. ISSN 0924-7963. https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2018.12.009 Hernández-Candelario, I.d.C., M.L. Lares, V.F. Camacho-Ibar, Linacre, L., Gutiérrez-Mejía, E., Pérez-Brunius, P. (2019) Dissolved cadmium and its relation to phosphate in the deep region of the Gulf of Mexico, Journal of Marine Systems, 193:27-45. https://doi.org/10.1016/j.jmarsys.2019.01.005 Sandoval-Gil J. M., Ávila-López M.C., Camacho-Ibar V.F., Hernández-Ayón, J.M., Zertuche-González, J.A., Cabello, A. (2019). Regulation of nitrate uptake by the seagrass *Zostera marina* during upwelling. Estuaries and Coasts, 42(3): 731-742. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00523-3 **Linacre L**., R. Durazo, V.F. Camacho-Ibar, K.E. Selph, J.R. Lara-Lara, U. Mirabal-Gómez, C. Bazán-Guzmán (2019) Picoplankton carbon biomass assessments and distribution of *Prochlorococcus* ecotypes linked to loop current eddies during summer in the southern Gulf of Mexico, Journal of Geophysical Research-Oceans, 124: 8342-8359. https://doi.org/10.1029/2019JC015103 **Aveytua-Alcazar, L**., D. Melaku Canu, V.F. Camacho-Ibar, C. Solidoro. (2020). Changes in upwelling regimes in a Mediterranean-type lagoon: A model application. Ecological Modelling 418: Article 108908. https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.108908 González-Silvera, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; Camacho-Ibar, V.; López-Calderón, J.; **Santander-Cruz, J.**; **Mercado-Santana, A.** 2020. The Effect of Cold and Warm Anomalies on Phytoplankton Pigment Composition in Waters off the Northern Baja California Peninsula (México): 2007–2016. J. Mar. Sci. Eng., 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533	
Ronald Michael Spelz Madero	Goffredi, S., Johnson, S., Tunnicliffe, V., Caress, D., Clague, D., Escobar, E., Lundsten, L., Paduan, J., Rouse, G., Salcedo, D.L., Soto, L.A., Spelz-Madero, R., Zierenberg, R. and Vrijenhoek, R. (2017) Hydrothermal vent fields discovered in southern Gulf of California clarify role of habitat in augmenting regional diversity. Proceedings of the Royal Society B vol. 284 No. 1859 ISSN:0962-8452. https://doi.org/10.1098/rspb.2017.0817 Santa Rosa del_Río, M.A., Yarbuh, I., Guardado-France, R., Spelz, R.M., Herrera-Gutiérrez, R., **Mejia-Piña, K.,** Tellez-Duarte, M.A., Cupul-Magaña, L.A. (2018). Isotopic Variations of Oxygen (δ18O) in Benthic Foraminifera under Antiestuarine Conditions in the Colorado River Delta. Open J. Geol. 8, 104–123. ISSN 2161-7570. https://doi.org/10.4236/ojg.2018.82007 Clague, D.A., Caress, D.W., Dreyer, B.M., Lundsten, L., Paduan, J.B., Portner, R.A., Spelz-Madero, R., Bowles, J.A., Castillo, P.R., Guardado-France, R., Le Saout, M., Martin, J.F., Santa Rosa- del_Río, M.A., and Zierenberg, R.A. (2018). Geology of the Alarcon Rise, Southern Gulf of California. Geochemistry, Geophysics Geosystems. Vol. 19; p.807-837. ISSN 1525-2027. https://doi.org/10.1002/2017GC007348 Yarbuh, I., González-Fernández A., Spelz-Madero, R.M., Negrete-Aranda, R. and Contreras, J. (2018) Development of Detachments Folds in the Mexican Ridges Foldbelt, Western Gulf of Mexico Basin. Tectonics, vol. 37; p. 2013-2028. ISSN: 0278-7407. https://doi.org/10.1029/2017TC004948 Paduan, J.B., Zierenberg, R., Clague, D.A., Spelz-Madero R., Caress, D.W., Troni, G., Thomas, H., Glessner, J., Lilley, M.D., Lorenson, T.D., Lupton, J.E., Neumann, F., Santa Rosa-del Rio, M. and Wheat, G. (2018) Discovery of Hydrothermal Vent Fields on Alarcon rise and in Southern Pescadero Basin, Gulf of California. Geochemistry, Geophysics Geosystems. Vol. 9; p. 4788-4819. ISSN 1525-2027. https://doi.org/10.1029/2018GC007771 Lotero-Vélez, A., Yarbuh, I., Borges- Santana, O., Spelz-Madero, R. M., Negrete-Aranda, R., & Contreras, J. (2019). Autogenic organization of syntectonic sedimentary patterns in deepwater foldbelts: A simple dynamic model. Journal of Geophysical Research: Earth Surface, 124, 2823–2840. ISSN: 2169-9011. https://doi.org/10.1029/2019JF005153	NAB

	Macias-Iñiguez, I., Yarbuh, I., Spelz-Madero, R., González-Fernández, A., Fletcher, J.M., Contreras, J., **Ramírez-Zerpa, N**., Santa Rosa-del Río, M.A., Guardado- France, R. (2019). Modo de extensión de la corteza y formación del Sistema Extensional de Cerralvo, sur del Golfo de California, a partir de datos de reflexión sísmica en 2D: Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 36, no. 3, p. 334-347. ISSN 1026-8774. https://doi.org/10.22201/cqeo.20072902e.2019.3.1352 Fletcher, J.M., Teran, O.J., Rockwell, T.K., Oskin, M.E., Hudnut, K.W., Spelz, R.M., Lacan, P., Dorsey, M.T., Ostermeijer, G., Mitchell, T.M., Akciz, S.O., Hernandez-Flores, A.P., Hinojosa-Corona, A., Peña-Villa, I., et al., (2020). An analysis of the factors that control fault zone architecture and the importance of fault orientation relative to regional stress: GSA Bulletin, p. 1–21. ISSN 1943-2674 https://doi.org/10.1130/B35308.1 Barry, P.H., Negrete-Aranda, R., Spelz, R.M., Seltzer, A.M., Bekaert, D. V., Virrueta, C., and Kulongoski, J.T., (2020). Volatile sources, sinks and pathways: A helium-carbon isotope study of Baja California fluids and gases: Chemical Geology, v. 550, p. 1-16. ISSN 0009-2541. https://doi.org/10.1016/j.chemgeo.2020.119722	
Amaia Ruiz de Alegría	***Capítulos*** Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., Medellín, G., 2020. Importancia del monitoreo costero para la construcción de la resiliencia. In: Rivera-Arriaga, E., I. Azuz-Adeath, O. D. Cervantes Rosas, A. Espinoza-Tenorio, R. Silva Casarín, A. Ortega-Rubio, A. V. Botello, B. E. Vega-Serratos (Eds), Gobernanza y Manejo de las Costas y Mares ante la Incertidumbre. Una guía para tomadores de decisiones, Universidad Autónoma de Campeche. RICOMAR, pp. 543-561. ISBN 9786078444588 https://doi.org/10.26359/epomex.0120 Senechal, N., Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., 2020. Seasonal imprint on beach morphodynamics. In: Derek W.T. Jackson, Andrew D. Short (Eds). Sandy Beach Morphodynamics, Chapter 20, pp. 461-486. ISBN: 9780081029275. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102927-5.00020-5 ***Artículos*** Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., **Vidal-Ruiz, J.A.,** García-Nava, H., **Romero-Arteaga, A**., 2017. Seasonal morphodynamics of the subaerial and subtidal sections of an intermediate and mesotidal beach. Geomorphology 295, 383–392. ISSN: 0169-555X. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2017.07.021 Torres-Freyermuth, A., Puleo, J.A., DiCosmo, N., Allende-Arandia, M.E., Chardon-Maldonado, P., Lopez, J., Figueroa, B., Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., Figlus, J., Candela, J., 2017. Nearshore circulation on a sea breeze dominated beach during intense wind events. Continental Shelf Research 151, 40–52. ISSN: 0278-4343. https://doi.org/10.1016/j.csr.2017.10.008 Vila-Concejo, A., Gallop, S.L., Hamylton, S.M., Esteves, L.S., Bryan, K.R., Delgado-Fernández, I., Guisado-Pintado, E., Joshi, S., Miot da Silva, G., Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., Power, H.E., Senechal, N., Splinter, K., 2018. Steps to improve gender diversity in coastal geoscience and engineering. Palgrave Communications, 4:103. http://doi.org/10.1057/s41599-018-0154-0 Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., **Vidal-Ruiz, J.A**., 2018. Beach recovery capabilities after El Niño 2015–2016 at Ensenada Beach, Northern Baja California. Ocean Dynamics. ISSN: 1616-7341. http://doi.org/10.1007/s10236-018-1164-6 **Vidal-Ruiz, J.A.,** Ruiz de Alegria-Arzaburu, A., 2019. Shoreline variability related to sandbar morphometrics on a single-barred beach in NW Baja California. Proceedings of Coastal Sediments. https://doi.org/10.1142/9789811204487_0062 Goff, J.A., Swartz, J.M., Gulick, S., Dawson, C., Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., 2019. An outflow event on the left side of hurricane Harvey: erosion of barrier sand and seaward transport through Aransas Pass. Geomorphology, 334, 44-57. ISSN: 0169-555X. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.02.038 **Vidal-Ruiz, J.A.,** Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., 2019. Variability of sandbar morphometrics over three seasonal cycles on a single-barred beach. Geomorphology, 333, 61-72. ISSN: 0169-555X. https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2019.02.034 **Vidal-Ruiz, J.A.,** Ruiz de Alegría-Arzaburu, A., 2020. Modes of sandbar behaviour during onshore migration on a single-barred and swell-dominated beach. Marine Geology. ISSN: 0025-3227. https://doi.org/10.1016/j.margeo.2020.106222	NAB
Rubén Castro Valdéz	***Capítulos*** **Norzagaray-López Orión C**, JM Hernández-Ayón, LE Calderón-Aguilera, H, Reyes-Bonilla, Rubén Castro; LM Barranco-Servín y JA Valdivieso-Ojeda (2017). Flujos de CO_2 en Cabo Pulmo (B.C.S.), un arrecife de franja con influencia oceánica. AZ, F., R. Torres y A. Velázquez (Editores). 2017. Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2017. Programa	NAB

	Mexicano del Carbono en colaboración con el CICESE y la UABC. Texcoco, Estado de México, México. ISBN: 978-607-96490-5-0. 656 p. ***Artículos*** Durazo R., Rubén Castro, LE Miranda, F Delgadillo-Hinojosa, A Mejía-Trejo (2017). Anomalous hydrographic conditions off the northwestern coast of the Baja California Peninsula during 2013–2016. Ciencias Marinas, 43(2): 81–92. https://doi.org/10.7773/cm.v43i2.2754 Rubén Castro, CA Collins, TA Rago, T Margolina, LF Navarro-Olache (2017). Currents, transport, and thermohaline variability at the entrance to the Gulf of California (19–21 April 2013). Ciencias Marinas, 43(3): 173–190 http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i3.2771 **Morales-Acuña E**, CR Torres; F Delgadillo-Hinojosa, JR Linero-Cueto, E Santamaría-del-Ángel, Rubén Castro (2019). The Baja California Peninsula, A Significant Source of Dust in the Northwest Mexico. Atmosphere, 10, 582; https://doi.org/10.3390/atmos10100582 Muñoz-Barbosa A, F Delgadillo-Hinojosa, EV Torres-Delgado, A Félix-Bermúdez, Rubén Castro (2020). Bajacalifornian dust deposition and atmospheric input of iron to the Gulf of California during the summer. Marine Chemistry. 225 (2020) 103850. https://doi.org/10.1016/j.marchem.2020.103850 **Navarro-Olache LF,** Rubén Castro, R. Durazo, R Hernández-Walls, A. Mejía- Trejo, X Flores-Vidal, AL Flores-Morales. 2020. Santa Ana's winds influence on the surface circulation of Todos Santos Bay, Baja California, México. ATMOSFERA (34 (1), 2021). https://doi.org/10.20937/ATM.52719	
Reginaldo Durazo Arvizu	Aceves-Medina G, De Silva-Dávila R, Cruz-Estudillo I, Durazo R, Avendaño-Ibarra R (2017) Influence of the oceanographic dynamic in size distribution of cephalopod paralarvae in the southern Mexican Pacific Ocean (rainy seasons 2007 and 2008). Latin American Journal of Aquatic Research, 45,356-369, http://dx.doi.org/10.3856/vol45- issue2-fulltext-11 Gómez-Ocampo E, Gaxiola-Castro G, Durazo R, Beier E (2017) Effects of the 2013-2016 warm anomalies on the California Current phytoplankton. Deep-Sea Research Part II, http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2017.01.005 Gómez-Ocampo E, Gaxiola-Castro G, Durazo R (2017) Approach for estimating the dynamic physical thresholds of phytoplankton production and biomass in the tropical-subtropical Pacific Ocean. Journal of Geophysical Research Biogeosciences, 122, 1385-1403, http://dx.doi.org/10.1002/2016JG003636 **Cepeda-Morales JCA**, Durazo R, Millán-Nuñez E, De la Cruz-Orozco M, Sosa-Ávalos R, Espinosa-Carreón TL, Soto- Mardones LA, Gaxiola-Castro G (2017) Response of primary producers to the hydrographic variability ofin the southern region of the California Current System, Ciencias Marinas, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i2.2752 Gómez-Ocampo E, Durazo R, Gaxiola-Castro G, De la Cruz-Orozco M, Sosa-Ávalos R (2017) Effects of the interannual variability of water column stratification on phytoplankton production and biomass at the north zone off Baja Califonria, Ciencias Marinas, 43, 109-122, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i2.2759 **Linacre L.** Lara-Lara JR, Mirabal-Gómez U, Durazo R, Bazán-Guzmán C (2017) Microzooplankton grazing impact on phytoplankton community at a coastal upwelling location of northern Baja California region. Ciencias Marinas, 43, 93-108, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i2.2753 Durazo R, Castro R, Miranda LE, Delgadillo-Hinojosa F, Mejía-Trejo A (2017) Anomalous hydrographic conditions off the northwestern coast of the Baja California Peninsula during 2013-2016. Ciencias Marinas, 43, 81-92, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i2.2754 Sosa-Ávalos R, Durazo R, Mitchell BG, Cepeda-Morales J, Gaxiola-Castro G (2017) Phytoplankton photosynthetic parameters off Baja California: A tool to estimate primary production with remote sensing data. Ciencias Marinas, 43, 157-172, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i3.2746 . De la Cruz-Orozco ME, Gómez-Ocampo E, Miranda-Bojórquez LE, Cepeda-Morales J, Durazo R, Lavaniegos BE, Espinosa-Carreón TL, Sosa-Ávalos R, Aguirre-Hernández E, Gaxiola-Castro G (2017) Phytoplankton biomass and production off the Baja California Peninsula: 1997-2016. Ciencias Marinas, 43, 217-228, http://dx.doi.org/10.7773/cm.v43i4.2793 Aceves-Medina G, Jiménez-Rosenberg SPA, Saldierna-Martínez RJ, Durazo R, Hinojosa-Medina A, Hernández- Rivas ME, González-Rodríguez E, Gaxiola-Castro G (2017) Distribution and abundance of the ichthyoplankton assemblages and its relationships with the geostrophic flow along the southern region of the California Current. Latin American Journal of Aquatic Research, 46, 104-119, http://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue1-fulltext-12	NAB

	Valencia-Gasti JA, Weber ED, Baumgartner T, Durazo R, Mcclatchie S, Lennert-Cody CE (2018) Spring spawning distribution of Pacific sardine in US and Mexican waters. CalCOFI Rep., 59, 1-7. Flores-Vidal X, **González-Montes S**, Zertuche-Chanes R, Rodríguez-Padilla I, Marti CL, Imberger J, Mejía-Trejo A, Durazo-Arvizu R, Navarro-Olache L (2018) Three-dimensional exchange flows in a semi-enclosed bay: Numerical simulations and high frequency radar observations. Estuarine, Coastal and Shelf Science , 210, 26-35, http://dx.doi.org/10.1016/j.ecss.2018.05.027 Castro CG, Chavez FP, Pennington JT, Durazo R, Collins CA (2018) Temporal variability of downward fluxes of organic carbon off Monterey Bay. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 151, 89-101. http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2018.07.001 Aceves-Medina G, Jiménez-Rosenberg PA, Durazo R (2019) Fish larvae as indicator species of interannual environmental variability in a subtropical transition area off the Baja California peninsula. Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography, 169-170, 104631, http://dx.doi.org/10.1016/j.dsr2.2019.07.019 **Linacre L**, Durazo R, Camacho-Ibar V, Selph KE, Lara-Lara JR, Mirabal-Gómez U, Bazán-Guzmán C, Lago-Lestón A, Fernández-Martín EM, Sidón-Ceseña K (2019) Picoplankton carbon biomass assessments and distribution of Prochlorococcus ecotypes linked to Loop Current Eddies during summer in the southern Gulf of Mexico. Journal of Geophysical Research: Oceans, 124, http://dx.doi.org/10.1029/2019JC015103 **Alvarado-Graef P,** Martín-Atienza B, Sosa-Ávalos R, Durazo R (2019) An ocean color algorithm based on power functions to retrieve inherent optical properties from remotely sensed data off the Bajca California peninsula, Mexico. IEEE Transcations on Geoscience and Remote Sensing, http://dx.doi.org/10.1109/TGRS.2019.2949946	
Jorge Manuel López Calderón	Reséndiz, E., Merino-Zavala, A. S., Hernandez-Gil, y., Vega-Bravo, J. A., Lara-Uc, M. M., & López-Calderón, J. M. (2017). *Chelonia mydas* (eastern pacific green sea turtle) diet. Herpetological review, 48(1), 172-173. Favoretto, F., Morel, Y., Waddington, A., Lopez-Calderon, J., Cadena-Roa, M., & Blanco-Jarvio, A. (2017). Testing of the 4SM Method in the Gulf of California Suggests Field Data Are not Needed to Derive Satellite Bathymetry. Sensors, 17(2248), 1-23. https://doi.org/10.3390/s17102248 **Miranda-Alvarez C.,** A. González-Silvera, E. Santamaría-del-Angel, J. López-Calderón, V. M. Godínez, L. Sánchez-Velasco and R. Hernández-Walls (2020) Phytoplankton pigments and community structure in the northeastern tropical pacific using HPLC-CHEMTAX analysis. Journal of Oceanography 76:91–108. https://doi.org/10.1007/s10872-019-00528-3 González-Silvera, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; Camacho-Ibar, V.; López-Calderón, J.; **Santander-Cruz, J.;** Mercado-Santana, A. (2020). The Effect of Cold and Warm Anomalies on Phytoplankton Pigment Composition in Waters off the Northern Baja California Peninsula (México): 2007–2016. J. Mar. Sci. Eng., 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533 **Castillo-Ramírez, A.;** Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastiá-Frasquet, M-T.; López-Calderón, J.; Sánchez-Velasco, L.; Enríquez-Paredes, L. (2020). A New Algorithm to Estimate Diffuse Attenuation Coefficient from Secchi Disk Depth. J. Mar. Sci. Eng., 8, 558; https://doi.org/10.3390/jmse8080558	PTC
Rodrigo Beas Luna	Hughes B. Brent, Beas-Luna R., et.al. (2017) Long term studies contribute disproportion- ately to ecology and policy. Bioscience 67(3):271-281 http://dx.doi.org/10.1093/biosci/biw185 Aburto-Oropeza O., Beas-Luna R., et.al. (2018) Harnessing Cross-border Resources to Confront Climate Change. Environmental Science and Policy 87:128-132 http://dx.doi.org/10.1016/j.envsci.2018.01.001 Vilalta-Navas., Beas-Luna R., Calderon-Aguilera L.E., et.al. (2018) A mass-balanced food web model for a kelp forest ecosystem near its southern distributional limit in the northern hemisphere. Food Webs 17:e00091 http://dx.doi.org/DOI:10.1016/j.fooweb.2018.e00091 **Bauer J.,** et.al. Beas-Luna R., (2019) Multi-trophic aquaculture of Green abalone (*Haliotis fulgens*) and warty sea cucumber (*Parastichopus parvimensis*) enhances production. Journal of Shellfish Research 38(2)455-461 http://dx.doi.org/10.2983/035.038.0229 Lonhart, S.I., et.al. Beas-Luna R., (2019) Shifts in the distribution and abundance of coastal marine species along the eastern Pacific Ocean during marine heatwaves from 2013 to 2018. Marine Biodiversity Records 12,1151 http://dx.doi.org/10.1186/s41200-019-0171-8 Cavanaugh K, et al., Beas-Luna R., (2019) Spatial Variability in the Resistance and Resilience of Giant Kelp in Southern and Baja California to a Multiyear Heatwave. Frontiers in Marine Science 6:413. http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2019.00413	PTC

	Arafeh N., et al., Beas-Luna R., (2019) Extreme Marie Heatwaves alter kelp forest communities. Frontiers in Marine Science 6:499. http://dx.doi.org/110.3389/fmars.2019.00499 **Santana-Morales O**., Abadía-Cardoso A., Malpica L., Beas-Luna, R. et.al. (2020). Record of the smallest free-living newborn white shark *Carcharodon carcharias* (Lamniformes: Lamnidae) for the Northeast Pacific. Copeia 108(1):39-46. http://dx.doi.org/10.1643/OT-19-233 **Sanchez-Barredo, M.,** Sandoval-Gil, et.al. Beas-Luna R., (2020) Effects of Heat Waves and Light Deprivation on Giant Kelp Juveniles (*Macrocystis pyrifera*, Laminariales, Phaeophyceae). Journal of Phycology 6:15. http://dx.doi.org/10.1111/jpy.13000 **Bauer, J.N,** Beas-Luna R., J. Lorda, et al. (2020) Testing ocean warming solutions for red abalone *Haliotis rufescens* mariculture in San Jeronimo Island, Baja California, Mexico: Effects of depth and diet. Ciencias Marinas, CM30123. Beas-Luna, R., Micheli, F., Carr, M.H., et.al. (2020) Geographic variation in functional response of kelp forest ecosystems to recent climate and consequences for ecosystem structure. Global Change Biology 20-0140. http://dx.doi.org/10.1111/gcb.15273 ***Artículos arbitrados*** Lorda J., Abadía-Cardoso A., Almeida M.,Beas-Luna, R., et.al., (2017) Variability and anthropogenic eects on pH at three coastal lagoons in San Diego, PMC pp: 425-428, ISBN: 978-607-96490-5-0 Beas-Luna, R., Donham Emily M.; Lummis Sarah, Abadía-Cardoso Alicia; Lorda Julio; Torres-Moye Guillermo; Kroeker Kristy J., (2017) Ocean acidification eects on temperate reefs along the coast of Baja California, National Synthesis, PMC pp:396-401, ISBN: 978-607-96490-5-0 Ramirez-Valdez, A., Aburto-Oropeza, O.,Beas-Luna, R., et.al., (2017) Mexico- California Bi-National Initiative of Kelp Forest Ecosystems and Fisheries, University of California, http://escholarship.org/uc/item/8sp8j4xs Hernandez- Ayon, M., et al., Beas-Luna R., (2019) Acidificación de los Mares Mexicanos. in: Paz-Pellat, F., Hernandez-Ayon, J.M., Sosa-Avalos, R., Velazquez-Rodriguez, A.S. (Eds.), Estado Del Ciclo Del Carbono Agenda Azul Y Verde. Texcoco, Estado de Mexico, pp. 1 al 24. Zepeda Domínguez, J.A, et al., Beas-Luna R., (2019) La acción colectiva en pesquerías del noreste. La Jornada del Campo. 137:18-20 Beas-Luna R., Lorda J., Abadía A., et.al. (2019) Bosques de macroalgas en arrefices templados, in: Paz-Pellat, F., Hernandez-Ayon, J.M., Sosa-Avalos, R., Velazquez-Rodriguez, A.S. (Eds.), Estado Del Ciclo Del Carbono Agenda Azul Y Verde. Texcoco, Estado de Mexico, pp. 1 al 24.	
Ivone Giffard Mena	Camarena Rosales, Faustino Enríquez Paredes, L. M., & Giffard Mena, I. (2017). Marcados por la diferencia: Alteraciones genéticas en peces. Revista Hypatia. Retrieved from https://www.revistahypatia.org/biologia-molecular-revista-54.html Pérez-Robles, J., Re-Araujo, A. D., Cortez-García, M., Díaz, F., Ibarra-Castro, L., & Giffard-Mena, I. (2018). Fluctuating salinity effect on Sphoeroides annulatus (Jenyns 1842) physiological responses. Aquaculture Research. https://doi.org/10.1111/are.13884 Valencia-Yáñez, Ricardo Giffard-Mena, I., Ricardo, C.-L., Stephano-Hornedo, J. L., & García-Mendoza, E. (2018). Characterization of a New Dunalliela salina strain isolated from San Quintín, Baja California (México) producer of lipids, pigments and micronutrients. Oceanides, 32(2), 1–10. Retrieved from http://oceanides.ipn.mx/index.php/cicimaroceanides/article/view/212%250Atle Tapia-Morales, S., López-Landavery, E. A., Giffard-Mena, I., Ramírez-Álvarez, N., Gómez-Reyes, R. J. E., Díaz, F., & Galindo-Sánchez, C. E. (2018). Transcriptomic response of the Crassostrea virginica gonad after exposure to a water-accommodation fraction of hydrocarbons and the potential implications in reproduction. Marine Genomics. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.margen.2018.10.004 Vega-Heredia, S., & Giffard-Mena, I. (2019). Primary Cell Culture from Gills of Striped Bass Morone saxatilis (Walbaum, 1792). Asian Fisheries Science, 32(2), 88–92. https://doi.org/10.33997/j.afs.2019.32.02.006 Giffard-Mena, I., Hernández-Montiel, Á. H., Pérez-Robles, J., & David-True, C. (2020). Effects of salinity on survival and plasma osmolarity of Totoaba macdonaldi eggs, larvae, and juveniles. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 526, 151339. https://doi.org/10.1016/j.jembe.2020.151339	PTC
Natalie Millán Aguiñaga	Letzel, Anne-Catrin, J. Li, G.C.A. Amos, N. Millán-Aguiñaga, J. Ginigini, U. R. Abdelmohsen, S. P. Gaudencio, N. Ziemert, B. S. Moore, P.R. Jensen. 2017. Genomic insights into specialized metabolism in the marine actinomycete Salinispora. Environmental microbiology. 19(9):3660-3673. https://doi.org/10.1111/1462-2920.13867	PTC

	Millán-Aguiñaga, N., Krystle L. Chavarria, Juan A. Ugalde, Anne-Catrin Letzel, Greg W. Rouse and Paul R. Jensen. 2017. Phylogenomic insight into Salinispora (Bacteria, Actinobacteria) species designations. Scientific Reports. 7:3564. https://doi.org/10.1038/s41598-017-02845-3 Castro-Falcón, G., N. Millán-Aguiñaga, C. Roullier, P. R. Jensen, C. C. Hughes. 2018. Nitrosopyridine probe to detect polyketide natural products with conjugated alkenes: Discovery of novodaryamide and nocarditriene. ACS Chemical Biology. 13(11): 3097-3106. https://doi.org/10.1021/acschembio.8b00598 Millán-Aguiñaga, N., Soldatou, S., Brozio, S., Munnoch, J. T., Howe, J., Hoskisson, P. A., & Duncan, K. R. (2019). Awakening ancient polar Actinobacteria: diversity, evolution and specialized metabolite potential. Microbiology, 165(11), 1169-1180. https://doi.org/10.1099/mic.0.000845 O'Neill, E. C., Schorn, M., Larson, C. B., & Millán-Aguiñaga, N. (2019). Targeted antibiotic discovery through biosynthesis-associated resistance determinants: target directed genome mining. Critical reviews in microbiology, 1-23. https://doi.org/10.1080/1040841X.2019.1590307 Román-Ponce, B., N. Millán-Aguiñaga, D. Guillén-Matus, A. B. Chase, J.G.M. Ginigini, K. Soapi, K. D. Feussner, P.R. Jensen, M. E. Trujillo. (2020). Six novel species of the obligate marine actinobacterium *Salinispora, Salinispora cortesiana sp. nov., Salinispora fenicalii sp. nov., Salinispora goodfellowi sp. nov., Salinispora mooreana sp. nov., Salinispora oceanensis sp. nov., Salinispora vitiensis sp. nov.*, and emended description of the genus S*alinispora*. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology. https://doi.org/10.1099/ijsem.0.004330	
Luis Manuel Enríquez Paredes	Oscar E. Juárez, Luis Enríquez, Faustino Camarena-Rosales, Leticia Arena, Clara E. Galindo-Sánchez, Fabiola Lafarga-De la Cruz, Laura López-Galindo, Karina Nambo, Carlos Rosas. 2018. Genetic monitoring of the Mexican four-eyed octopus Octopus maya population: New insights and perspectives for the fishery management. Fisheries Research, https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.05.002 D. Ortega-Ortiz, Elena Wonneberger, Ibiza Martínez-Serrano, Tadashi Kono-Martínez, Francisco Villegas-Zurita, Luis M. Enríquez Paredes, Myriam Llamas González, Aramis Olivos-Ortiz, Marco A. Liñán-Cabello, and Manuel Gerardo Verduzco-Zapata. 2019. Consequences Potentially Related to a Meteorological Event on a Resident Group of Bottlenose Dolphins (Tursiops truncatus) from the Mexican Pacific. Aquatic Mammals, https://doi.org/10.1578/AM.45.1.2019.99 Erica Carone, Mario A Pardo, Shannon Atkinson, Kendall Mashburn, Héctor Pérez-Puig, Luis Enríquez-Paredes, Diane Gendron, Sex steroid hormones and behavior reveal seasonal reproduction in a resident fin whale population, Conservation Physiology, Volume 7, Issue 1, 2020, coz059, https://doi.org/10.1093/conphys/coz059 Atkinson, S., Gendron, D., Branch, T.A., Mashburn, K.L., Melica, V., Enriquez-Paredes, L.E. and Brownell, R.L., Jr. (2020), Pregnancy rate and biomarker validations from the blubber of eastern North Pacific blue whales. Mar Mam Sci, 36: 6-28. doi:10.1111/mms.12616 Castillo-Guerrero, J.A., Piña-Ortiz, A., Enríquez-Paredes, L., van der Heiden, A.M., Hernández-Vázquez, S., Saavedra-Sotelo, N.C. and Fernández, G. (2020), Low genetic structure and diversity of Red-billed Tropicbirds in the Mexican Pacific. J. Field Ornithol. https://doi.org/10.1111/jofo.12334 **Castillo-Ramírez, A.**; Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastiá-Frasquet, M-T.; López-Calderón, J.; Sánchez-Velasco, L.; Enríquez-Paredes, L. 2020. A New Algorithm to Estimate Diffuse Attenuation Coefficient from Secchi Disk Depth. J. Mar. Sci. Eng., 8, 558; https://doi.org/10.3390/jmse8080558	PTC
Samuel Sánchez Serrano	Sánchez-Serrano, Samuel, & Cáceres-Martínez, Jorge. (2017). Primer registro helmintológico de la sardina monterrey Sardinops sagax en Baja California, México, durante dos estaciones del año. Hidrobiológica, 27(1), 1-11. ISSN 0188-8897. DOI: https://doi.org/10.24275/uam/izt/dcbs/hidro/2017v27n1/Caceres Estrada-San Agustín, E., Gutiérrez, L., Bernad, M., Castillo-Juárez, H., Sánchez, S., & Sumano, H. (2019). Pharmacokinetics of two dosing forms of a recrystallized enrofloxacin as hydrochloride dihydrate in tilapia (Oreochromis niloticus× Oreochromis mossambicus). Aquaculture International, 27(3), 849-857. ISSN: 0967-6120, DOI: https://link.springer.com/article/10.1007/s10499-019-00371-9 Cardoza-Contreras, M. N., Sánchez-Serrano, S., & Contreras, O. E. (2020). Highly Efficient Photocatalytic and Antimicrobial AgGaCl Tri-Doped ZnO Nanorods for Water Treatment under Visible Light Irradiation. Catalysts, 10(7), 752. ISSN 2073-4344 DOI: https://doi.org/10.3390/catal10070752	PTC
Miroslava Vivanco Aranda	Del-Río-Zaragoza, O.B. Hernández-Rodríguez, M. Vivanco-Aranda, M. Zavala-Hamz, V.A. 2018a. "Blood parameters and parasitic load in *Sardinops sagax* (Jenyns, 1842) from Todos Santos Bay, Baja California, Mexico". Lat. Am. J. Aquat. Res., 46(5): 1110-1115. https://doi.org/10.3856/vol46-issue5-fulltext-23	PTC

	Vivanco-Aranda, M. Del Río-Zaragoza, O.B., Lechuga-Sandoval, C.E., Viana, M.T. y Rombenso, A.N. 2018b. Health response in yellowtail *Seriola dorsalis* exposed to an *Amyloodinium ocellatum* outbreak". Ciencias Marinas 44(4): 267-277. https://doi.org/10.7773/cm.v44i4.2858. Vivanco-Aranda, M. Lechuga-Sandoval, C.E. Río-Zaragoza, O.B. y Viana, M.T. 2019. "Mixed parasitism induced experimentally in yellowtail, *Seriola dorsalis* reared in RAS: intensity and spatial distribution on the skin and gills". Lat. Am. J. Aquat. Res., 47(1): 156-163. https://doi.org/10.3856/vol47-issue1-fulltext-17	

2. Informes de los estudios de seguimiento de la trayectoria de los graduados

En la última encuesta de seguimiento realizada a los egresados de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera (Anexo J, 2019), se observó que de los egresados del programa de Maestría un 11% cuenta con el nombramiento SNI, un 5% con el nombramiento PRODEP y un 8% con ambos nombramientos. Además, un 18% se encuentra estudiando un programa de Doctorado en diferentes instituciones como:

1. CICESE, México
2. UABC, México
3. University of California San Diego, Estados Unidos
4. Old Dominion University, Norfolk, VA, Estados Unidos
5. University of Southampton, Reino Unido
6. The University of Auckland, Nueva Zelanda

En cuanto a los egresados del Doctorado, un 57% cuenta con el nombramiento SNI y un 17% con nombramiento PRODEP, de acuerdo a la última encuesta de seguimiento realizada en 2019 (Anexo J). Del periodo del 2006 al 2018 se reportan 84 egresados del programa de Doctorado, de los cuales el 21% cuenta con el nombramiento SNI, 12% con nombramiento PRODEP y 19% con ambos nombramientos. Además, un 5% se encuentra laborando en el extranjero en instituciones de alto prestigio como:

1. National Institute of Oceanography and Applied Geophysics, Italia
2. Instituto de Investigacoines Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis", Colombia

3. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, Colombia

4.Universidad Politécnica de Valencia, España

3. Resultados, en su caso, de estudios de impacto del programa

Debido al enfoque multidisciplinario de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, tanto los académicos como los egresados han tenido gran impacto en el desarrollo de planes de manejo, políticas públicas, emprendedores de empresas, así como impactos en la sociedad tanto a nivel regional como en el mundo.

La Dra. María Concepción Arredondo García, egresada del programa de Doctorado en Oceanografía Costera y PTC de la FCM ha trabajado como coordinadora del estudio técnico del proyecto de ordenamiento ecológico local del municipio de Tijuana, que fue aceptado por el cabildo para ser publicado en el Periódico Oficial del Municipio de Tijuana en octubre del 2019, como un instrumento de gestión ecológica y territorial a través de Instituto Municipal de Planeación de Tijuana. Además ha sido responsable y colaboradora de proyectos de investigación dirigidas a la atención de las necesidades regionales en el tema ambiental, como:

- Fortalecimiento de capacidades para el desarrollo sustentable de las comunidades rurales e indígenas de Ensenada, Baja California.
- Formulación y adopción de un plan de manejo de la cuenca Guadalupe, Ensenada, Baja California.
- Evaluación de riesgos bioeconómicos debidos a la sobre explotación de acuíferos en regiones áridas y costeras urbanas y agrícola.
- Aproximación al valor económico del bosque de kelp (*Macrocystis pyrifera*) en la costa de Baja California.
- Fortalecimiento de la efectividad del manejo y la resilencia de las áreas protegidas para proteger la biodiversidad amenazada por el cambio climático.

Resultados de dichos proyectos de investigación se han reflejado tanto en la administración pública (municipal, estatal y federal), como en sector social, especialmente de la zona rural,

asimismo en áreas urbanas y suburbanas. Además del reciente ordenamiento ecológico del municipio de Tijuana, se tienen experiencias en ordenamientos ecológicos tales como Marino del Golfo de California, Valle de Guadalupe, Región de San Quintín, Región Puertecitos-Paralelo 28, Portal Electrónico del POE-BC, Ordenamiento Acuícola del Estado de Baja California. Otros resultados de investigaciones incluye el atlas de riesgos naturales del municipio de Playas de Rosarito, caracterización y regionalización de las zonas costeras de México, participación en la actualización del programa de desarrollo urbano, turístico y ecológico del COCOTREN, desarrollo sustentable en comunidades rurales e indígenas del Noroeste semiárido, programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía en los consejos de Cuenca de Baja California y Baja California Sur, entre otros.

El Dr. Luis Enríquez Paredes es egresado del programa de Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC y actualmente es PTC de la FCM. Ha participado y coordinado proyectos de investigación relacionados con la evaluación de recursos genéticos marinos de importancia comercial y de conservación de especies en riesgo. Ha apoyado al sector productivo acuícola asesorado el programa de selección genética y mejoramiento del camarón blanco en cultivo de la empresa AquaPacific S.A. de C.V. desde 2008. A partir de 2016 ha colaborado activamente con el sector gubernamental, fungiendo como perito auxiliar en genética forense de vida silvestre en apoyo a las acciones de impartición de justicia y combate al tráfico ilegal de especies que llevan a cabo la PROFEPA y la ahora FGR, particularmente en la región norte del Golfo de California. Y desde 2018, es el responsable del Laboratorio de Trazabilidad Genética de la Totoaba en la Unidad de Biotecnología en Piscicultura de la FCM – UABC.

Los resultados de dichos estudios y proyectos han impactado de manera importante en la consolidación del sector acuícola, logrando una producción estable y sostenida de larvas de camarón y posicionando AquaPacific S.A. de C.V. como una de las empresas líderes en el ramo a nivel nacional. Por otra parte, en lo que respecta al tráfico ilegal de especies, se han elaborado más de 20 dictámenes técnicos que han permitido consignar ante las autoridades personas dedicadas a la pesca o comercio ilegal de totoaba, caballitos de mar, pepino de mar, aletas de tiburón y otras especies. Finalmente, como parte de las acciones derivadas de la investigación y la vinculación con el sector productivo y gubernamental en torno al uso sustentable de los recursos

naturales, se trabajó en la elaboración de la NOM-169-SEMARNAT 2018 que establece los lineamientos para la comercialización legal de la totoaba producida en cautiverio, en cumplimiento de los requerimientos del Convención Internacional para el Tráfico de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES), acción que ha impulsado el sector acuícola del cultivo de peces marinos.

4. Repositorio de Tesis

Todas las tesis de los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera se encuentran en la Biblioteca de UABC Campus Ensenada. La estadística de los préstamos de las tesis físicas (consultas externas de biblioteca) se generó para el periodo de 2016 -2020, con 77 diferentes tesis de Maestría consultadas con múltiples préstamos que van desde una sola vez hasta 11 préstamos para una sola tesis. Para el caso de las tesis de Doctorado han sido consultadas 25 diferentes tesis con múltiples préstamos que van desde un sólo préstamo hasta 19 préstamos para una sola tesis (se anexa la relación total de los préstamos externos de tesis: Anexo E).

Cabe mencionar que en los últimos años las bibliotecas reciben las tesis en electrónico (CD), las cuales son subidas a la página del sistema bibliotecario para la consulta de los usuarios; lo cual involucra una disminución de tesis físicas para préstamo externo.

5. Premios recibidos por alumnos, profesores y graduados.

Existe una gran cantidad de premios en los cuales tanto la planta académica como los alumnos han obtenido a lo largo de la historia de los programas de posgrado, por mencionar algunos están:

- Premios al Mérito Escolar de la UABC.
- Premios al Mérito Académico de la UABC.
- Reconocimiento como miembro de Sistema Nacional de Investigadores.
- Reconocimiento al Perfil PRODEP.

- Altos Reconocimientos en el Programa de Reconocimiento al Desempeño del Personal Académico de la UABC.
- Apoyos "Partnership for Observation of the Global Oceans", POGO**"** del "The Nippon Foundation".
- Apoyos Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad, CONABIO.
- Apoyos del Instituto Interamericano para Investigación del Cambio Global (IAI).
- Premios de la Sociedad Ficológica.
- Premios "Premio Pedro Mercado" a las mejores exposiciones de alumnos en el Congreso Nacional de Oceanografía.
- Reconocimientos Editoriales: "Highly Cited Author" (Elsevier, Oxford. UK).

En particular del Premio al Mérito Académico otorgado por la UABC, la planta académica tanto de la FCM como del IIO han sido galardonados en múltiples ocasiones en distintas áreas:

Área Naturales y Exactas

- 1997 - Dr. Jorge de la Rosa Vélez - FCM
- 1999 - Dr. José Domingo Carriquiry Beltrán - IIO
- 2000 - Dr. Jorge Ledesma Vázquez - FCM
- 2001 - Dr. Isaí Pacheco Ruiz - IIO
- 2002 - Dr. Miguel A. Téllez Duarte - FCM
- 2003 - Dr. Affonso Da Silveira Mascareñas - IIO
- 2004 - Dr. Eduardo Martín Santa María del Ángel - FCM
- 2005 - Dr. Alejandro Cabello Pasini - IIO
- 2006 - Dr. Reginaldo Durazo Arvizu - FCM
- 2007 - Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar - IIO

- 2008 - Dr. Roberto Millán Núñez - FCM
- 2009 - Dr. José Antonio Segovia Zavala - IIO
- 2010 - Dr. José Vinicio Macías Zamora - IIO
- 2013 - Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz - IIO
- 2015 - Dr. Luis Walther Daesslé Heuse - IIO
- 2018 - Dr. Rubén Castro Valdez - FCM
- 2019 - Dr. José Martín Hernández Ayón - FCM

Área Ingeniería y Tecnología

- 1996 - Conal David True - FCM
- 1997 - Teresa Viana Castrillón - IIO

Área de la Salud

- 1997 - Elizabeth Orellana Cepeda – FCM

4.6 Seguimiento de egresados y servicios ofertados

El seguimiento de egresados de los programas en Ciencias en Oceanografía Costera se ha venido efectuando de manera intermitente desde agosto de 2013. El programa cuenta con una página de Facebook en el cual se intenta tener a los egresados agregados para estar en contacto de una manera más moderna y así estar actualizando sus correos electrónicos, así como hacerles llegar las encuestas de seguimiento. Cabe mencionar que la página de Facebook ha sido un mecanismo muy importante para comunicar con los egresados e interesados en la oceanografía las defensas de tesis que se programan, congresos, cursos, talleres que se ofrecen en la FCM, IIO, así como otras instituciones relacionadas. Además, se publican oportunidades de trabajo que nos hacen llegar a nuestra página o a nuestro correo del posgrado.

El coordinador responsable de la Maestría y Doctorado de Oceanografía Costera tiene la labor de mantener actualizada la base de datos de todos los estudiantes que han egresado de cada uno de

los programas de posgrado, teniendo además la obligación de revisar, adecuar, compilar y analizar los resultados de las encuestas de seguimiento, mismas que son enviadas electrónicamente a los egresados 12 meses después de haberse titulado el último estudiante de cada generación. La herramienta de software utilizada para crear, modificar, compilar y analizar las encuestas para el seguimiento de egresados fue *GoogleForms* (se anexan los cuestionarios que se manda a los egresados, Anexo F). Las encuestas de seguimiento nos han permitido retroalimentar de manera positiva a los programas de posgrado, ya que conocemos el sentir de los estudiantes durante el desarrollo de sus estudios, que se pudiera mejorar del plan de estudios, y sobre todo conocer su trayectoria profesional después de realizar su posgrado para darlo a conocer a los futuros estudiantes interesados a iniciar sus estudios.

Adicionalmente, la Coordinación de Difusión y Seguimiento de Egresados tiene a su cargo la promoción y difusión de los programas de posgrado de la Facultad de Ciencias Marinas, a través de la constante actualización de la página electrónica de cada programa, la atención personalizada de las solicitudes de información que se reciben por correo electrónico, así como la participación en las ferias de posgrado en las que se participa.

A continuación, se muestra un plan de seguimiento a egresados de los dos programas de Oceanografía Costera contemplando la aplicación de las encuestas al momento del egreso, dos años de egreso y 5 años de egreso (Tabla X y XI).

Tabla X. Plan de seguimiento a egresados para el programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera.

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
Momento 1: al egreso	**Generación 2019-2021** -Ricardo Aaron Gutierrez -Kassandra Beltrán Solís -Jair Carlos Ceja González -Alexis de Jesús Escárcega Bata -Alanh Hernández Castillo -Juan Carlos Jara Urrutia	Generación 2020-2022	Generación 2021-2023	Generación 2022-2024	Generación 2023-2025	Generación 2024-2026	Generación 2025-2027

	-Judith Estefania León López -Ludwinka Méndez González -Julio César Mercado Jiménez -Angel Nahir Molina Guadarrama -Elena Andrea Ruiz Guerrero -Genesis Verenice Sanchez Covarrubias -Elizabeth Maricza Soto González -Alicia Guadalupe Uribe López -Brianda Valenzuela Suárez -Jorven Alexander Zapata Hinostroza -Beatriz Gasalla López -Lucia Mercedes Rodríguez Bravo						
Segundo momento: dos años de egreso	**Generación 2017-2019** -Linda Jovana Zumaya Basurto -Monica Elizabeth Casillas Galván -Martín Francisco Vizcarra Fernández -Caleb Abraham Rodríguez Muñoz -Abraham González Mena -Jeremie Louis Nathan Bauer -Christian Iván Vela Gallo -Stephanie Revilla Lovano -Yessica Lizbeth Ramírez Altamirano -Claudia Isabel Vázquez Aguilar -Gesem Samserai Cervantes Vázquez	**Generación 2018-2020** -Cleofe Alvarez Valladares -Jesús Cano Torres -Karla Roxana Cervantes Flores -Mariana Cupul Cortés -Juan Sebastián de Gyves López -Ashley David Gracia Barrera -Mariana Stephanie Larios Múniz -Eduardo Antonio Lozano Hernández -Ricardo Pérez Mendieta	**Generación 2019-2021** -Ricardo Aaron Gutierrez -Kassandra Beltrán Solís -Jair Carlos Ceja González -Alexis de Jesús Escárcega Bata -Alanh Hernández Castillo -Juan Carlos Jara Urrutia -Judith Estefania León López -Ludwinka Méndez González -Julio César Mercado Jiménez -Angel Nahir	Generación 2020-2022	Generación 2021-2023	Generación 2022-2024	Generación 2023-2025

		-Jesús René Quintero Mata -Brianda Berenice Soto Aguilar -Cecilia Paulina torres Angulo	Molina Guadarrama -Elena Andrea Ruiz Guerrero -Genesis Verenice Sanchez Covarrubias -Elizabeth Maricza Soto González -Alicia Guadalupe Uribe López -Brianda Valenzuela Suárez -Jorven Alexander Zapata Hinostroza -Beatriz Gasalla López -Lucia Mercedes Rodríguez Bravo				
Tercer momento: cinco años de egreso	**Generación 2014-2016** -José Ernesto Sampedro Avila -Diana Carolina Gutiérrez -Beatriz Ibarra Macías -Alejandra de Jesús Castillo -Ana Cristina Miranda Alvarez -Nur Arafeh Dalmau -Enah Montserrat Fonseca -Christina Veronica Treinen -Sara Olimpia Topete Martínez -Beatriz Guadalupe Torres -Erika Lee Sánchez -Zarco Altamirano Gómez -Jesus Adrián Vidal Ruiz	**Generación 2015-2017** -Alfonso Macías Tapia -Pablo Nicolás Trucco Pignata -Stephanie Andra González -Jorge Alberto Miros Gómez -Salvador Gutiérrez Reyes -Mayra Dolores Martínez -Kelly Johanna Saavedra -Gemma Desplán Salinas	**Generación 2016-2018** -Julio César Segovia Salas -José Alfredo Ortiz Sartorius -Uriel Jesús Mejía González -Javier González Dominguez -Miguel Diego Gómez Sánchez -María Teresa Tavera Ortiz -Jonathan García Orozco - Mauricio Moisés Reyes Bravo	**Generación 2017-2019** -Linda Jovana Zumaya Basurto -Monica Elizabeth Casillas Galván -Martín Francisco Vizcarra Fernández -Caleb Abraham Rodríguez Muñoz -Abraham González Mena -Jeremie Louis Nathan Bauer -Christian Iván Vela Gallo	**Generación 2018-2020** -Cleofe Alvarez Valladares -Jesús Cano Torres -Karla Roxana Cervantes Flores -Mariana Cupul Cortés -Juan Sebastián de Gyves López -Ashley David Gracia Barrera -Mariana Stephanie Larios Múniz -Eduardo Antonio	**Generación 2019-2021** -Ricardo Aaron Gutierrez -Kassandra Beltrán Solís -Jair Carlos Ceja González -Alexis de Jesús Escárcega Bata -Alanh Hernández Castillo -Juan Carlos Jara Urrutia -Judith Estefania León López -Ludwinka Méndez González	Generación 2020-2022

			-Daniela Yomaira Rojas -Hector Alfredo Sarabia -Diego Iván Ramírez Herrera	-Stephanie Revilla Lovano -Yessica Lizbeth Ramírez Altamirano -Claudia Isabel Vázquez Aguilar -Gesem Samserai Cervantes Vázquez	Lozano Hernández -Ricardo Pérez Mendieta -Jesús René Quintero Mata -Brianda Berenice Soto Aguilar -Cecilia Paulina torres Angulo	-Julio César Mercado Jiménez -Angel Nahir Molina Guadarrama -Elena Andrea Ruiz Guerrero -Genesis Verenice Sanchez Covarrubias -Elizabeth Maricza Soto González -Alicia Guadalupe Uribe López -Brianda Valenzuela Suárez -Jorven Alexander Zapata Hinostroza -Beatriz Gasalla López -Lucia Mercedes Rodríguez Bravo	

Tabla XI. Plan de seguimiento a egresados para el programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

	2021	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**
Momento 1: al egreso	**Generación 2019-2022** -César Octavio Carreón Gaxiola -Jonathan García Orozco -Virgina del Rosario Martínez Pérez -Jeremie Louis Nathan Bauer	Generación 2020-2023	Generación 2021-2024	Generación 2022-2025	Generación 2023-2026	Generación 2024-2027	Generación 2025-2028

	-Marc Julia Mirales -Vitalina Magalhaes Braga de Souza						
Segundo momento: dos años de egreso	**Generación 2017-2020** -Verónica Christina Treinen Crespo -Erika Lee Sánchez -Honorio Cruz López -Angélica María Romero Arteaga -Omar Guillermo Montes González -María Anaís Mancera Flores -Omar Santana Morales -Mary Luz Cañon Paez -Frank Claudio Olaya	**Generación 2018-2021** Osmar Roberto Araujo Leyva -Luz María Martínez Fuentes -José Alfredo Ortiz Sartorius -Manet Estefania Peña Salinas -Sandra Laura Quijano del Olmo -Jorge Armando Velasquez Aristizabal	**Generación 2019-2022** César Octavio Carreón Gaxiola -Jonathan García Orozco -Virgina del Rosario Martínez Pérez -Jeremie Louis Nathan Bauer -Marc Julia Mirales -Vitalina Magalhaes Braga de Souza	Generación 2020-2022	Generación 2021-2023	Generación 2022-2024	Generación 2023-2025
Tercer momento: cinco años de egreso	**Generación 2014-2017** -Stella Patricia Betancur -Jose Alfredo Mercado	**Generación 2015-2018** -Juan Antonio Delgado -Jesús Antonio Aguilar -Patricia Alvarado Graef	**Generación 2016-2019** -Omar Ezequiel Aguillón Hernández -Fernando José Bello Fuentes -Alfonso Medellín Ortíz -Enrique de Jesús Morales Acuña -Nestor Ali Ramírez Zerpa -Santiago Ramos Carreño -Jesús Adrián Vidal Ruiz -Alejandra de Jesús Castillo Ramírez -Ana Cristina	**Generación 2017-2020** -Verónica Christina Treinen Crespo -Erika Lee Sánchez -Honorio Cruz López -Angélica María Romero Arteaga -Omar Guillermo Montes González -María Anaís Mancera Flores -Omar Santana Morales -Mary Luz Cañon Paez -Frank Claudio Olaya	**Generación 2018-2021** -Osmar Roberto Araujo Leyva -Luz María Martínez Fuentes -José Alfredo Ortiz Sartorius -Manet Estefania Peña Salinas -Sandra Laura Quijano del Olmo -Jorge Armando Velasquez Aristizabal	**Generación 2019-2022** César Octavio Carreón Gaxiola -Jonathan García Orozco -Virgina del Rosario Martínez Pérez -Jeremie Louis Nathan Bauer -Marc Julia Mirales -Vitalina Magalhaes Braga de Souza	Generación 2020-2023

			Miranda Álvarez -Diana Arenas Islas -Gabriela Yareli Cervantes Diaz -Catalina Inés Cortés Velez -Sophia González Martínez -Mariana Sánchez Barredo				

5. Vinculación

Para fortalecer las redes de colaboración entre investigadores, garantizar una formación de alta calidad de los estudiantes, y facilitar los procesos de inserción de los egresados en el campo de la investigación, los programas en Ciencias en Oceanografía Costera tienen como una de sus componentes más importantes la vinculación y el establecimiento de relaciones de cooperación académica y de investigación con otras instituciones tanto regionales, nacionales e internacionales. Estos lazos académicos favorecen la participación de co-responsables académicos externos en los comités de tesis de los estudiantes, y promueven además diversos esquemas de intercambio estudiantil a través de los cuales los estudiantes tienen la posibilidad de realizar estancias cortas de investigación, así como participar en foros, simposios y congresos académicos para el fortalecimiento de los alcances, propósitos y necesidades de cada proyecto de tesis en particular.

La FCM y el IIO desarrollan actividades de vinculación con diversas facultades e institutos dentro de la propia UABC, y con otras instituciones de educación superior e investigación científicas tanto nacionales como internacionales, públicas y privadas. Estas relaciones de vinculación se dan en los ámbitos de la investigación, la docencia y la divulgación del conocimiento de la Oceanografía Costera.

Algunas de las instituciones nacionales con las que se tienen convenios firmados de colaboración son, por mencionar algunas, UNAM, UAM, COLEF, CICESE, UNISON, CETYS, CIBNOR,

UABCS e IPN. Algunas de las instituciones internacionales con las que se tienen convenios firmados son, por citar solamente algunas, University of California (todos sus campus), California State University, Universidad Politécnica de Cataluña (España), Universidad Nacional de la Plata (Argentina), Universidad Federal de Goiás (Brasil), Universidad Estatal de Maringá (Brasil), Universidad de Venezuela, Universidad de Cantabria (España), Universidad Mayor de San Andrés (Bolivia), ITC Holanda, Universidad de Modena (Italia), Universidad Central de la Villas (Cuba), Universidad Nacional de Río Puerto (Argentina), Universidad de Concepción (Chile), University of Arizona, Universidad de Santiago de Compostela (España) y la Universidad de Connecticut.

Finalmente, algunas de las instituciones internacionales con las cuales se tienen establecidos vínculos de colaboración a través de los propios investigadores y académicos del programa son: Universidad de Lisboa (Portugal), la Universidad de Huelva (España), Williams College (Massachusetts), la Universidad de Cincinnati (Cincinnati, Ohio), la Universidad Estatal de San Diego (San Diego, CA), Universidad de Colorado (Boulder, CO), el Servicio de Geología de los Estados Unidos (USGS), Scripps Institution of Oceanography (San Diego, CA), y el Monterrey Bay Aquarium Research Institute (Moss Landing, CA), Istituto Nazionale di Oceanografia e di Geofisica Sperimentale, OGS (Trieste, Italia), Natural History Museum of Los Angeles County (Los Angeles, CA), The Field Museum (Chicago, Illinois), Laboratoire D'Etudes en Geophysique et Oceanographie Spatiales, LEGOS (Toulouse, Francia), entre otros.

En los últimos 5 años, los miembros del NAB han desarrollado actividades de investigación en vinculación con otras instituciones de educación superior, gobierno estatal y organizaciones privadas, con las que han generado productividad conjunta y con las que se mantiene un vínculo de colaboración hasta la fecha (Tabla XII). Los convenios se incluyen en el Anexo G.

Tabla XII. Convenios de vinculación de los miembros del NAB del periodo 2015-2020.

Contratante: Andrew y Williamson de México S.A. de C.V.	**Año:** 2020	**Duración:** 30 Días
Profesor Responsable: Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu		
Descripción del convenio: Estudios morfológicos e hidrodinámicos que permitan seleccionar el sitio más adecuado para la instalación de una toma directa de agua de mar para una planta desaladora en San Quintín, Baja California.		
Productos del convenio: - Se apoyará movilidad estudiantil y contribuirá para campañas de mediciones de campo para tesis de maestría y doctorado.		

Contratante: INAPESCA	**Año:** 2019	**Duración:** 3 años
Profesor Responsable: Dr. Zaul García Esquivel		
Descripción del convenio: Desarrollar y validar tecnologías para el cultivo de moluscos bivalvos en zonas productoras de México.		
Productos del convenio: - Reportes técnicos.		
Contratante: Productos Marinos de las Californias, S. de R.L. de C.V.	**Año:** 2019	**Duración:** 18 Meses
Profesor Responsable: Dr. José Antonio Zertuche González		
Descripción del convenio: Elaborar estudios científicos y técnicos que permitan la producción en cultivo de algas de la especie *Ulva spp*, *Pyropia* spp. y *Gracilaria* spp.		
Productos del convenio: - Reportes técnicos.		
Contratante: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV).	**Año:** 2019	**Duración:** 2 Meses
Profesor Responsable: Dr. José Vinicio Macías Zamora – Dra. Nancy Ramírez Álvarez		
Descripción del convenio: Determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos de muestras de sedimentos colectados en el Golfo de México.		
Productos del convenio: - Asistencia a congresos internacionales para académicos, estudiantes y estancias de sinodales. - Apoyo a proyecto de tesis del estudiante de doctorado Osmar Roberto Araujo Leyva. - Apoyo a proyecto de tesis del estudiante de maestría Brianda Yannyn Valenzuela Suárez.		
Contratante: Gobierno del Estado de Baja California	**Año:** 2018	**Duración:** 1 año
Profesor Responsable: Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza		
Descripción del convenio: Realizar un estudio de investigación científica para la validación de aclimatación de larva de camarón.		
Productos del convenio: - Reportes técnicos del proceso de validación.		
Contratante: Dahen Lindberhg Togo	**Año:** 2018	**Duración:** 6 meses
Profesor Responsable: Dr. Zaúl García Esquivel		
Descripción del convenio: Desarrollar el cultivo en laboratorio de almejas manos de león.		
Productos del convenio: - Semillas de almeja mano de león. - Posdoctorante Marco A. Ángel Dapa.		
Contratante: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV).	**Año:** 2018	**Duración:** 2 Meses
Profesor Responsable: Dr. José Vinicio Macías Zamora – Dra. Nancy Ramírez Álvarez		
Descripción del convenio: Determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos de muestras de sedimentos colectados en el Golfo de México		

Productos del convenio: - Asistencia a congresos internacionales para académicos, estudiantes y estancias de sinodales. - Apoyo a proyecto de tesis del estudiante de doctorado Osmar Roberto Araujo Leyva.		
Contratante: Productos Marinos de las Californias, S. de R.L. de C.V.	**Año:** 2018	**Duración:** 12 Meses
Profesor Responsable: Dr. José Antonio Zertuche González		
Descripción del convenio: Elaborar estudios científicos y técnicos que permitan la producción en cultivo de algas de la especie *Ulva spp*, *Pyropia* spp y *Gracilaria* spp.		
Productos del convenio: - Reportes técnicos.		
Contratante: Secretaria de Agricultura y Desarrollo Rural - Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	**Año:** 2017	**Duración:** 3 años
Profesor Responsable: Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza		
Descripción del convenio: Generar tecnologías de producción del cultivo de *Totoaba* y aplicar desarrollos tecnológicos para su conservación y aprovechamiento sustentable.		
Productos del convenio: - Tesis de posgrado y licenciatura - Estancias postdoctorales - Publicación de artículos científicos - Taller sobre el estado actual del cultivo de *Totoaba.*		
Contratante: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Unidad Mérida (CINVESTAV).	**Año:** 2017	**Duración:** 2 Meses
Profesor Responsable: Dr. José Vinicio Macías Zamora – Dra. Nancy Ramírez Álvarez		
Descripción del convenio: Determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos de muestras de sedimentos colectados en el Golfo de México		
Productos del convenio: - Asistencia a congresos internacionales para académicos, estudiantes y estancias de sinodales. - Apoyo a proyecto de tesis de doctorado de los estudiantes Arturo Álvarez Aguilar (2016 y 2017) y Félix Augusto Hernández Guzmán (2016 y 2017). - Apoyo a proyecto de tesis de la estudiante de maestría Sara Olimpia Topete Martínez.		
Contratante: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA)	**Año:** 2017	**Duración:** 1 año
Profesor Responsable: Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza		
Descripción del convenio: Segunda etapa del proyecto de ampliación de UMA de reproducción y crianza de *Totoaba*.		
Productos del convenio: - Unidad de Biotecnología en Piscicultura		
Contratante: Universidad de Antioquia, Colombia	**Año:** 2017	**Duración:** Indefinido
Profesor Responsable: Dr. Reginaldo Durazo Arvizu		
Descripción del convenio: Convenio de colaboración para el intercambio académico y el estudio oceanográfico integral del Golfo de Urabá.		

Productos del convenio: - Dos tesis de licenciatura. - Dos estudiantes de la UdeA ingresan al posgrado de UABC.		
Contratante: Promotora Industrial Acuasistemas, SA de CV	**Año:** 2016	**Duración:** 1 año
Profesor Responsable: Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza		
Descripción del convenio: Desarrollo tecnológico y validación de alimentos funcionales innovadores para el cultivo de peces marinos y camarón. Etapa II: Alimentos Tricapa.		
Productos del convenio: - Informe técnico del proyecto.		
Contratante: Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida (CINVESTAV).	**Año:** 2016	**Duración:** Indefinido
Profesor Responsable: Dr. José Vinicio Macías Zamora		
Descripción del convenio: La UABC a través de su Instituto de Investigaciones Oceanológicas, será la responsable de determinar la presencia de biomarcadores de petróleo, hidrocarburos, plaguicidas, herbicidas, metales y tributilestaño en muestras de agua de mar, sedimentos y organismos colectados por "El CINVESTAV" en el Golfo de México.		
Productos del convenio: - Beneficios indirectos para estudiantes de nuestros cursos de posgrado: adquisición de equipo, materiales, reactivos y pólizas de mantenimiento. - Apoyos directos para el desarrollo de los proyectos de tesis de los estudiantes de posgrado: o Doctorado: -Arturo Álvarez Aguilar, Félix Augusto Hernández Guzmán, Osmar Roberto Araujo Leyva o Maestría: Sara Olimpia Topete Martínez, Brianda Yannyn Valenzuela Suárez. - Asistencia a congresos Internacionales para académico estudiantes y estancias de sinodales.		
Contratante: Fundacao de Desenvolvimento y Pesquisa, FUNDEP (Brasil).	**Año:** 2015	**Duración:** 4 años
Profesor Responsable: Dr. Eduardo Santamaría del Ángel		
Descripción del convenio: Generar series de tiempo de variables oceanográficas de la estación Antares BC.		
Productos del convenio: - Tres artículos científicos. - Apoyo a dos tesistas de doctorado (Stella Betancur Turizo, Alfredo Mercado Santana). - Una tesis de Maestría (Lizbeth Ramírez Altamirano) - Una tesis de licenciatura.		
Contratante: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	**Año:** 2015	**Duración:** 1 año
Profesor Responsable: Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza		
Descripción del convenio: Apoyo al fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura científica y tecnológica, equipamiento de los laboratorios de nutrición acuícola, ecología molecular y biotecnología e histopatología, todos ellos de la Facultad de Ciencias Marinas.		
Productos del convenio: - Tesis de posgrado y licenciatura - Implementación de nuevas metodologías en el área de patología de organismos acuáticos y nutrición acuícola.		

Contratante: Productos Marinos de las Californias S de RL de CV	**Año:** 2015	**Duración:** 2016
Profesor Responsable: Dr. José Antonio Zertuche González		
Descripción del convenio: Conjuntar acciones y recursos con la finalidad de implementar el cultivo de las algas *Macrocystis pyrifera* y *Eisenia arborea*.		
Productos del convenio: - Zarko Altamirano Gómez. 2017. Maricultivo de *Eisenia arborea* y *Macrocystis pyrifera* en Bahía Santa María, Baja California, México: Validación de sitio. Programa de Maestría en Oceanografía Costera. FCM-IIO. Ensenada B.C. Junio 2017.		

6. Servicios de apoyo e Infraestructura física

6.1 Servicios

1. Estudiantes

Los estudiantes de los programas tienen acceso a las instalaciones de la FCM e IIO, laboratorios, aulas, equipos de cómputo y salas audiovisuales. Para poder cumplir con un buen desempeño en la ruta crítica del estudiante en tiempo y forma, a cada uno se le asignará un tutor académico, director de tesis y su comité de tesis. Todos los involucrados supervisarán la ruta crítica para cumplir con los estándares del PNPC de CONACyT. Por disposición del PNPC cada director de tesis puede tener un máximo de 4 estudiantes de Maestría y 3 de Doctorado simultáneamente. El director de tesis, tendrá como responsabilidad guiar, aconsejar al estudiante durante su estancia en el programa para buscar la graduación en tiempo y forma, además de asesorar al alumno en la selección de las unidades de aprendizaje y sus posibilidades de movilidad. Por otra parte, la coordinación de los programas en Oceanografía Costera supervisará los avances de los estudiantes, con el apoyo del director de tesis y el comité de tesis.

Para los servicios de apoyo a estudiantes, los programas de posgrado en Oceanografía Costera cuentan con los servicios de soporte administrativo de la UABC, a través del Departamento de Servicios Escolares y Gestión Estudiantil. Asimismo, los estudiantes cuentan con el soporte y apoyo logístico por parte de la secretaria de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la FCM.

En cuanto a las actividades académicas, los estudiantes cuentan con las instalaciones y el sistema de bibliotecas de la UABC, con servicio de bases de datos para los libros y revistas electrónicas especializadas, y el intercambio inter-bibliotecario con otros centros de investigación tales como el CICESE y la UNAM. Además, se cuenta con convenios académicos con el CICESE a través de los cuales los estudiantes pueden obtener créditos por medio de cursos impartidos en esta institución, mismos que son revalidados dentro de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

Otro apoyo académico es la postulación de becas mixtas, (e.g. FOBESII), para realizar estancias en otras instituciones nacionales e internacionales. Los estudiantes reciben apoyo para la difusión de los resultados de sus trabajos terminales de investigación, a través de su participación en congresos, simposios y/o reuniones académicas especializadas.

Además, todos los estudiantes de la UABC tienen derecho a su credencial de estudiante, correo electrónico, acceso a las instalaciones de cafetería, uso de biblioteca, red de internet, así como el poder utilizar la app Identidad UABC en sus teléfonos celulares donde podrán acceder a una extensa y exlusiva red de descuentos a nivel estatal.

2. Planta Docente

El núcleo académico básico del programa está conformado por profesores de tiempo completo con Doctorado adscritos a la FCM e IIO. Todos cuentan con un cubículo para la atención de estudiantes y sus actividades. En general, los cubículos cuentan con mobiliario de oficina y equipo de cómputo e impresión. Se cuenta con servicio de internet y acceso a los servicios bibliotecarios que incluyen el acceso a bases de datos de revistas electrónicas especializadas.

3. Coordinación del Programa

Para los servicios de apoyo a la planta y personal docente, el programa de posgrado en Oceanografía Costera cuenta con una Coordinación de Investigación y Posgrado, así como con una Coordinación particular de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, las cuales en su conjunto tienen como función principal apoyar el desarrollo

académico y administrativo del programa. Estas actividades de soporte van desde la planeación de la planta docente, unidades de aprendizaje, gestión de becas y reuniones académicas, hasta la gestión y administración de los recursos que apoyan tanto a profesores como estudiantes.

La coordinación de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera cuenta con el apoyo administrativo de la Coordinación de Investigación y Posgrado de la FCM. La primera facilita el soporte y apoyo logístico necesarios para el desarrollo operativo de los programas, mientras que la segunda brinda su apoyo a través de la promoción de los mismos, así como también manteniendo actualizada la base de datos de los egresados, diseño de encuestas de seguimiento, y análisis estadístico de la trayectoria y campo laboral de los egresados.

6.2 Infraestructura

6.2.1 Aulas

Los programas de posgrado en Oceanografía Costera cuentan, entre la FCM y IIO, con un total de 5 aulas de posgrado. De estas, 2 tienen una capacidad para 30 alumnos y están equipadas con un sistema de proyección con conexión a internet y un sistema de pizarrón interactivo. De las aulas restantes, 1 cuenta con capacidad para 8 alumnos y otras 2 con capacidad de 15 alumnos, todas equipadas con sistemas de proyección y conectividad a internet. Se cuenta además con un aula computarizada, equipada con sistemas de proyección y 12 computadoras de escritorio; y finalmente una Sala de Cómputo, con capacidad para 10 personas, la cual cuenta con computadoras conectadas a internet, así como con equipo de impresión laser.

Existen además 4 salas, todas ellas equipadas con sistemas de proyección y conectividad a internet, destinadas para la realización de seminarios, conferencias, reuniones y exámenes de grado: 1) el aula MAGNA I, con capacidad de 60 personas, cuenta además con un vanguardista sistema de alta definición para la realización de video-conferencias; 2) el aula MAGNA II, con capacidad de hasta 30 alumnos; 3) la Sala Audiovisual, con capacidad de 60 personas y; 4) la Sala virtual de video-conferencias para 25 personas.

Relación de estudiantes por aula: 27 estudiantes/11 aulas = 2.45

6.2.2 Laboratorios y Talleres

Los programas de posgrado en Oceanografía Costera cuentan con 48 laboratorios los cuales cubren las necesidades de sus tres LGAC (Ecología marina y biotecnología, Biogeoquímica marina y Oceanografía física y geológica). La totalidad de estos laboratorios cuentan con sistemas de seguridad contra incendio, programas de almacenamiento y desecho de residuos peligrosos, hojas de seguridad para reactivos, así como bitácoras de uso de espacios y equipo, todo esto dentro del marco normativo que dicta la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA, 2019). (Tabla XIII). El Anexo C contiene las fotografías de la infraestructura disponible en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas para apoyo al posgrado.

Tabla XIII. Laboratorios y espacios de apoyo a la investigación que apoyan las necesidades de los programas de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. La E# es el número de edificio.

Laboratorio	Ubicación	Responsable
Laboratorio de Productividad Orgánica Primaria	FCM – E18	Dra. Adriana González Silvera
Laboratorio de Microbiología Sanitaria y Aplicada a la Acuacultura/ Histología	FCM – E19	Dr. Samuel Sánchez Serrano
Laboratorio de Nanobiotecología Marina	FCM – E17 y E15*	Dra. Irasema Oroz Parra
Laboratorio de Fitoplancton Tóxico y Nocivo y Monitoreo de Microbios Marinos	FCM – E19 y E15*	Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre
Laboratorio de Procesamiento de Imágenes de Satélite	FCM- E21	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel
Laboratorio de Ecología Molecular "Dr. Jorge de la Rosa Vélez"	FCM – E17	Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Cuarto de refrigeradores	FCM – E17	Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Almacén general de Ciencias Marinas	FCM – E13	Biol. María del Milagro Ceniceros
Laboratorio de Monitoreo Ecológico por las Californias (MexCal)	FCM – E19	Dr. Rodrigo Beas Luna
Unidad de Biotecnología en Piscicultura	FCM - E20	Dr. Conal David True
Laboratorio de Nutrición Acuícola	FCM – E17	Dra. Lus M. López Acuña; Dr. Mario A. Galaviz Espinoza
Laboratorio de Crustáceos II	FCM – E41	Dr. Mario A. Galaviz Espinoza

Laboratorio de Nutrición Acuícola (NutriAcua)	FCM- E41	Dra. Lus M. López Acuña
Laboratorio docente de Acuacultura/Cultivo de Microalgas/Fisiología/Microscopía/Área húmeda	FCM -E41	M.C. Rosario Jara, M.C. Raúl Herrera, M.C. Gerardo Sandoval
Laboratorio de Contaminación	FCM -E19 y E15*	M.C. Raúl Canino Herrera
Laboratorio de Paleontología	FCM- E18	Dra. Gabriela Arreguin Rodriguez
Laboratorio de Geología	FCM -E16*	Dr. Ronald Spelz
Laboratorio de Sedimentología	FCM- E16*	Dr. Miguel Santa Rosa
Laboratorio de Procesos Costeros	FCM – E16*	M.C. Rigoberto Guardado France
Laboratorio de de Investigación de Geología	FCM – E16*	Dra. Karla Mejía Piña
Laboratorio de tamices	FCM – E16*	Dra. Violeta Fernández
Laboratorio de Patología Experimental Acuícola	FCM – E19	Dra. Ivone Giffard Mena
Laboratorio Herbario Ficológico CMMEX	FCM – E18	Dr. Jorge López Calderón
Sala experimental de Física	FCM – E16*	M.C. Patricia Alvarado Graef, Dra. Ana Laura Flores, Dr. Rafael Hernández Walls
Sala experimental de Fluidos Geofísicos/ Canal de olas	FCM – E16*	M.C. Patricia Alvarado Graef, Dra. Ana Laura Flores, Dr. Rafael Hernández Walls
Laboratorio de Bioquímica de nutrientes	IIO - E25	Dr. Víctor Camacho Ibar
Laboratorio de Ecología y Biología del Desarrollo/Biología molecular	IIO – E 23	Dr. Eugenio Carpizo
Laboratorios de bioensayos IV y VI	IIO – E22	Dr. Juan Gabriel Correa
Laboratorio de Genética de Poblaciones y Biogeografía Molecular	IIO – E25	Dr. Francisco Correa
Laboratorio de Investigación y Desarrollo de Alimentos para la Acuacultura (LINDEAACUA)	IIO – E22	Dra. Maria Teresa Viana
Laboratorio de Nutrición y Fisiología Digestiva	IIO – E22	Dra. Maria Teresa Viana
Laboratorios húmedos (plataforma e invernadero)	IIO – E22	Dra. Maria Teresa Viana
Laboratorio de Oceanografía Química/Sistema del CO_2	IIO – E25	Dr. José Martín Hernández Ayón
Laboratorio de Oceanografía física	IIO – E58	Dra. Amaia Ruiz de Alegria

Laboratorio de Biogeoquímica y Contaminación Marina	IIO – E25	Dr. Miguel Ángel Huerta
Laboratorio de Espectroscopía de absorción atómica.	IIO – E58	Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Laboratorio de Biogeoquímica de metales traza	IIO – E25	Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Laboratorio de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos	IIO – E25	Dra. Cira Gabriela Montaño Moctezuma
Laboratorio de Botánica Marina	IIO – E25	Dr. José Sandoval Gil
Laboratorio de Biotecnología de Moluscos/ Área húmeda moluscos/área húmeda microalgas, área analítica 1 y 2	IIO – E22	Dr. Zaúl García Esquivel
Laboratorio de Cromatografía	IIO- E25	Dr. Vinicio Macias, Dra. Nancy Ramírez
Laboratorio de Geociencias ambientales	IIO – E25	Dr. José Domingo Carriquiry
Laboratorio de Sanidad y Patología de organismos acuáticos	IIO- E22	Dr. Oscar Del Río Zaragoza
Laboratorio de Ambiente y Desarrollo	IIO – E25	Dr. Luis Walter Daesslé Heuser
Laboratorio de Geoquímica del Sedimento	IIO – E25	Dr. Miguel Ángel Huerta
Laboratorio de Química Analítica	IIO – E25	Dr. Francisco Delgadillo
Laboratorio de Contaminantes Orgánicos	IIO – E25	Dra. Nancy Ramírez
Laboratorio de Metales Pesados y Microplásticos	IIO – E25	Dra. Nancy Ramírez

*Edificio en reconstrucción

Relación de estudiantes por laboratorio o taller: 105 estudiantes/48 laboratorios = 2.19

6.2.3 Cubículos y áreas de trabajo

Para los estudiantes de posgrado se cuenta con un área cuya capacidad es de 16 alumnos que esta equipada con cocinetas, sanitarios y conectividad a internet. Cada espacio está provisto de un escritorio y gavetas de uso personal. Estos espacios son compartidos entre los estudiantes de Maestría y Doctorado en Ciencias Oceanografía Costera. Adicionalmente, los directores de tesis tienen espacios adjuntos a sus laboratorios, los cuales son frecuentemente aprovechados por los estudiantes como sus áreas de trabajo.

Con referencia a la planta docente del programa, cada profesor/investigador cuenta con su propio cubículo, mismos que están provistos de mobiliario y equipo adecuado para sus actividades académicas y de investigación, además de red y conectividad a internet de alta velocidad.

6.2.4 Equipo de cómputo y conectividad

Tanto la FCM como el IIO cuentan con conexiones de fibra óptica, la cual permite una intranet de muy alta velocidad, además de contar con conexiones a Internet del tipo T2. Asimismo, y haciendo uso del avance tecnológico que contribuya a la formación académica, a partir de febrero del 2014 entró en funcionamiento el nuevo sistema de red inalámbrica de la UABC "Eduwifi", el cual se encuentra disponible para que la comunidad estudiantil de los 3 Campus Universitarios pueda acceder a internet vía Wi-Fi a través de dispositivos móviles.

Además de las facilidades de cómputo y conectividad disponibles en el campus científico y tecnológico de la UABC en Ensenada, los programas de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera cuentan con 2 centros de cómputo propios para el uso exclusivo de sus estudiantes; uno ubicado en la FCM, y el otro en el IIO, cada uno equipado con 12 computadoras conectadas a red T2, sistema de scanner e impresión laser de alta calidad. Cada equipo de escritorio cuenta con la licencia del sistema operativo, la cual en su mayoría es Microsoft Windows 10. Además, se adquirieron licencias a nivel institucional para CorelDraw Graphics, PaintShop Pro, entre otros programas, o se utiliza paquetería de uso libre. Todos los equipos, y ambos centros de cómputo, son mantenidos y administrados por un ingeniero en sistemas, quien además se encarga de asistir a los usuarios en cuanto a programas de software, reparaciones menores y soluciones a problemas de conectividad, entre otros. Cabe mencionar que más del 90% de los estudiantes de posgrado cuentan además con computadoras portátiles tipo "laptop", de uso personal.

6.2.5. Equipo de apoyo didáctico

Cada una de las aulas del posgrado cuenta con equipo de proyección digital, pizarrones (algunas aulas con pizarrones interactivos), pantallas de proyección, además de pantallas de televisión HD y reproductores de DVD. Asimismo, se cuenta con el apoyo de un sistema de

copiadora por tarjetas para estudiantes y una fotocopiadora para el personal docente, así como equipo de impresión laser y plotter de inyección.

Adicionalmente, los programas de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera cuentan con 12 proyectores (data display), 1 notebook y 1 cámara digital de 5 MP, los cuales se encuentran disponibles para que los alumnos y académicos del programa puedan tener las herramientas multimedia necesarias en sus actividades académicas y didácticas.

Finalmente, la FCM cuenta en su aula MAGNA I, con capacidad de 60 personas, con un vanguardista sistema de alta definición para la realización de video-conferencias, seminarios y defensas de exámenes de grado de manera virtual y en tiempo real, mientras que el IIO cuenta con la SALA AUDIOVISUAL, con características de equipamiento similares al Aula Magna de la FCM. En la Sala Audiovisual se llevan a cabo los seminarios de posgrado, los cuales son transmitidos por internet en tiempo real a usuarios de cualquier parte del mundo.

6.2.6 Acervos bibliográficos

Actualmente la UABC cuenta con acceso a 33 bases de datos en diferentes áreas temáticas, libros electrónicos, así como recursos de acceso abierto. Asimismo, la biblioteca central Campus Ensenada cuenta con un vasto acervo general especializado en Ciencias y Tecnología, incluyendo diverso material bibliográfico en lo relacionado a las ciencias del mar. Adicionalmente, y a través de los servicios electrónicos bibliotecarios, se tiene acceso directo vía Internet al servidor MELVYL de las Bibliotecas de la Universidad de California, así como al '*Current Contents*' el cual es un servicio en línea de base de datos del *Instituto de Información Científica*, que ahora es parte de *Reuters Thompson*. Similarmente, la biblioteca central Ensenada cuenta en su hemeroteca con diversas suscripciones a revistas científicas especializadas en el área de las ciencias del mar, además de ofrecer la posibilidad de tener acceso a muchas otras más de tipo electrónico a través de las 33 bases de datos disponibles, entre ellas: American Association for the Advance of Science, American Chemical Society, American Physical Society, Annual Reviews, Cambridge Collection, Web of Science, EBSCO, Elsevier, Nature Journal, Oxford University Press, National Academy of Sciences, The Royal Society Publishing, SciFinder Chemical Abstract Services, SCOPUS,

Springer, Wiley. Otros acervos bibliográficos con los que cuentan en la biblioteca central campus Ensenada, es a través de colecciones de tesis, mapoteca, videoteca y material multimedia. La biblioteca ofrece además en sus instalaciones cubículos de estudio, áreas de lectura, servicio de préstamo interno y externo, internet inalámbrico y servicio de fotocopiado.

El sistema de bibliotecas de la UABC cuenta, a través de su área de desarrollo de colecciones, con un programa institucional para el mantenimiento y la actualización del material bibliográfico basado en las consultas a los docentes y académicos de los diferentes programas educativos respecto a sus requerimientos bibliográficos específicos por área de conocimiento. El personal académico y docente, a través de la solicitud de recursos informativos, solicita periódicamente la adquisición de recursos y acervos bibliográficos actualizados. Adicionalmente, y mediante apoyos extraordinarios federales, periódicamente se efectúan adquisiciones de libros especializados y nuevas suscripciones a revistas científicas. En forma complementaria, y mediante apoyos a proyectos de investigación, así como por programas específicos de los académicos involucrados en el posgrado, se adquiere regularmente bibliografía complementaria de gran utilidad para estudiantes y personal docente del posgrado.

Finalmente, la privilegiada posición geográfica que tiene la ciudad de Ensenada permite que los estudiantes y académicos de los programas tengan acceso a otras bibliotecas especializadas de la localidad tales como la del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), campus Ensenada, así como la Biblioteca de San Diego State University y, específicamente, a la segunda biblioteca más grande en temas oceanográficos del mundo que es la biblioteca de Scripps Institute of Oceanography de la Universidad de California en San Diego.

7. Recursos financieros para la operación del programa

Los programas de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera disponen de dos fuentes principales de recursos financieros:

1) Recursos internos, que son aquellos destinados directamente por la Universidad Autónoma de Baja California a través de sueldos y salarios de profesores, además de una partida presupuestal

de operación, otros recursos derivados de la convocatoria interna de proyectos de la UABC y el pago de inscripción y reinscripción de los alumnos.

2) Recursos externos, que son aquellos que provienen principalmente de los proyectos de investigación y vinculación de organismos, agencias y organizaciones públicas y privadas, y que son gestionados por los propios académicos, y en los cuales la participación de los alumnos se establece a través del apoyo técnico y las becas. Las fuentes de financiamiento externo son las diversas convocatorias del CONACyT, por ejemplo SIMAC, INAPESCA, CONAPESCA, Gobierno del Estado, Ciencia de Frontera CONACyT, Cátedras Cientificas Conjuntas en Investigacion para el Desarrollo de las Americas-Mexico, CONACyT – IDRC, además de fuentes nacionales e internacionales como CONABIO, Comisión para la Cooperación Ambiental, Fondo Mexicano Para la Conservación de la Naturaleza, Nacional de Áreas Naturales Protegidas, World Wildlife Fund Inc. (WWF), entre otros. Otra fuente importante de ingresos son los Convenios de Vinculación específicos que establece cada unidad académica con diferentes actores del sector productivo, social y de gobierno, incluyendo PEMEX, CESPE, empresas integradoras, permisionarios, etc.

8. Referencias

NASA. (2019). National Aeronautics and Space Administration. El centro de Investigación Ames. Consultado el día 5 de septiembre de 2019 en https://www.nasa.gov/centers/ames/spanish/research/exploringtheuniverse/exploringtheuniverse-sub-un.html.

NOAA. (2019). National Oceanic and Atmospheric Administration. Departamento de Comercio. Estados Unidos de Norteamérica. Consultado el día 13 de junio de 2019 en https://oceantoday.noaa.gov/

Plan de Desarrollo Institucional. (2019). Universidad Autónoma de Baja California (UABC). 2019-2023. Mexicali: Autor. Consultado el día 4 de noviembre de 2019 en http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2019-2023/PDI_2019-2023.pdf

Plan Estatal de Desarrollo. (2020). Gobierno del Estado de Baja California. 2020-2024. Mexicali: Autor. Consultado el día 1 de febrero de 2020 en https://www.bajacalifornia.gob.mx/Content/doctos/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo%20de%20Baja%20California%202020%202024%20VERSION%20EDITORIAL%2012032020.pdf

Plan Nacional de Desarrollo. (2019). Gobierno de la República. 2019-2024. México: Autor. Consultado el día 28 de octubre de 2019 en https://lopezobrador.org.mx/wp-content/uploads/2019/05/PLAN-NACIONAL-DE-DESARROLLO-2019-2024.pdf

PNPC. (2019). Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. México: Consultado el día 14 de noviembre de 2019 en https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad

PROFEPA. (2019). Procuraduría Federal de Protección al Ambiente. México: Consultado el día 15 de agosto de 2019 en https://www.gob.mx/profepa

Programa de Educación de Baja California. (2019). Sistema Educativo Estatal (SEE). 2015-2019. México: Autor. Consultado el día 22 de noviembre de 2019 en http://www.educacionbc.edu.mx/see/programasectorial/PEBC20152019.pdf

Ranking web de universidades. (2019). Consultado el día 23 de enero de 2019 en http://www.webometrics.info/es

RENIECyT. (2017). Actividad del Conacyt por Entidad Federativa. México: Consultado el día 6 de diciembre de 2019 en http://www.siicyt.gob.mx/index.php/transparencia/informes-conacyt/conacyt-en-las-entidades-federativas/conacyt-en-las-entidades-federativas-2017/4760-baja-california-2017/file

UNESCO. (2017). Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Declaración de Incheon. Educación 2030: Hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad y un aprendizaje a lo largo de la vida para todos. Consultado el día 27 de mayo de 2019 en: http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002456/245656s.pdf

WWAP. (2018). United Nations World Water Assessment Programme. The United Nations World Water Development Report 2018: Nature-based Solutions. Paris, UNESCO.

9. Anexos

Anexo A. Programas de Unidad de Aprendizaje obligatorios y optativos de la Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera.

Anexo B. Programas de Unidad de Aprendizaje obligatorios y optativos del Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

Anexo C. Fotografías de la infraestructura disponible en la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas para apoyo al posgrado.

Anexo D. Curriculum vitae de los integrantes del NAB.

Anexo E. Reporte de préstamos externos de la biblioteca UABC Campus Ensenada, realizados de tesis de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

Anexo F. Formatos y documentos de apoyo para el funcionamiento del programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera.

Anexo G. Convenios de vinculación.

Anexo H. Estudio de pertinencia social: Análisis de necesidades sociales.

Anexo I. Estudio de pertinencia social: Análisis del mercado laboral.

Anexo J. Estudio de pertinencia social: Estudio de egresados.

Anexo K. Estudio de pertinencia social: Análisis de oferta y demanda.

Anexo L. Estudio de referentes: Análisis de la profesión y su prospectiva.

Anexo M. Estudio de referentes: Análisis comparativo de programas educativos.

Anexo N. Estudio de referentes: Análisis de organismos nacionales e internacionales.

Anexo O. Evaluación del programa por académicos externos a la UABC.

ANEXO A.

PROGRAMAS DE UNIDAD DE APRENDIZAJE OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Biología			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad y responsabilidad social.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones

	antrópicas, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente relacionada con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las variaciones espacio-temporales de los organismos marinos, mediante referentes teóricos y la investigación de estudios de caso, para la comprensión de sus patrones de distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con honestidad y responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: (a) lectura crítica de 7 artículos científicos de estudios de caso seleccionados por el maestro y presentación oral del análisis realizado; (b) seis ensayos basados en rúbrica sobre temas asignados por el maestro; (c) reporte argumentativo de la resolución de dos problemas matemáticos; (d) un reporte de campo.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la Oceanografía Biológica — **Horas: 16**

Competencia de la unidad: Analizar las variaciones espacio-temporales del plancton, mediante referentes teóricos, estudios de casos y reportes argumentativos, para explicar su distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con honestidad y responsabilidad social.

Tema y subtemas:

1.1. Introducción General

- **1.1.1.** Historia de la oceanografía en el mundo
- **1.1.2.** Clasificación del medio marino
- **1.1.3.** Definición y clasificación del Plancton
- **1.1.4.** El Fitoplancton y grupos principales
- **1.1.5.** Estructura térmica de la columna de agua y mecanismos de flotación del fitoplancton

1.2. Producción Primaria

- **1.2.1.** Definición de Producción Primaria
- **1.2.2.** Factores que afectan la Producción Primaria
- **1.2.3.** Luz y transmisión en el agua de mar
- **1.2.4.** Efecto de la temperatura y nutrientes en la Producción Primaria
- **1.2.5.** Utilización de nutrientes por el fitoplancton
- **1.2.6.** Métodos de medición de la producción primaria

1.3. Zooplancton

- **1.3.1.** Definición y clasificación
- **1.3.2.** Zooplancton (principales organismos)
- **1.3.3.** Tipos de alimentación, reproducción y distribución
- **1.3.4.** Producción Secundaria
- **1.3.5.** Migración Vertical

1.4. Variación geográfica de la producción primaria

- **1.4.1.** Mares tropicales y subtropicales
- **1.4.2.** Zonas Templadas
- **1.4.3.** Zonas de surgencias
- **1.4.4.** Zonas de altas latitudes.

1.4.5. Relación con el zooplancton **1.4.6.** Relación con la bomba biológica	
Prácticas (taller): 1. Resolución de dos problemas matemáticos relacionados al estudio del fitoplancton marino (atenuación de la luz en la columna de agua y productividad primaria), e interpretación de los resultados obtenidos. 2. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro. 3. Revisión de 3 artículos	**Horas: 8**

II. Nombre de la unidad: Necton	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar la composición y clasificación taxonómica del necton marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para identificar las variabilidades y adaptaciones de estos organismos al medio marino, con honestidad y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **2.1.** Introducción General **2.1.1.** Definición del necton, importancia en el medio, clasificación hidrodinámica y ecomorfológica **2.1.2.** Composición sistemática, rangos geográficos y distribución del necton en los cuerpos de agua **2.2.** Adaptaciones del Necton **2.2.1.** Formas de mantenerse suspendido en el agua **2.3.** Locomoción del Necton **2.3.1.** Morfología de los organismos del necton, tipo de nado, otros tipos de movimientos, adaptaciones asociados con la creación de fuerza de propulsión **2.4.** Adaptaciones para la vida pelágica **2.4.1.** Ambientes rocosos, arena, pastos marinos, macroalgas, arrecifes coral, camuflaje y defensa	
Prácticas (taller): 1. Visita a una pesquera local para identificación y medición de peces y visita a laboratorios de acuacultura para conocer tipos de nados de los peces y crustáceos y elaboración de un reporte de campo donde el estudiante identifique y clasifique el organismos estudiado.. 2. Revisión de 2 artículos. 3. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro.	**Horas: 4**

III. Nombre de la unidad: Bentos	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar la composición taxonómica del bentos marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para identificar los factores que regulan su distribución en el medio marino, con honestidad y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** Introducción General **3.1.1.** Definición y clasificación **3.1.2.** Tipos de organismos y su ubicación en el sustrato **3.1.3.** Tamaño y forma de alimentación **3.2.** Naturaleza del sustrato **3.2.1.** Sustrato consolidado, no consolidado	

3.2.2. Distribución de la fauna y flora de acuerdo a la naturaleza del sustrato

3.3. Factores que controlan la distribución de organismos bentónicos

3.3.1. Bioturbación

3.3.2. Corrientes

3.3.3. Materia orgánica depositada

3.3.4. Patrones de dispersión

3.3.5. Disturbios antropogénicos y biológicos

3.3.6. Zonas hidrotermales

3.4. Bentos de ecosistemas costeros

3.4.1. Zona intermareal

3.4.2. Estuarios y lagunas costeras

3.4.3. Marismas

3.4.4. Manglares

3.4.5. Arrecifes coralinos

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Revisión de 2 artículos. 2. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de artículos científicos, investigación de temas indicados por el docente y/o resolución de problemas matemáticos, con la presentación oral y/o escrita de los casos de estudio revisados en artículos científicos, y la discusión grupal en clase.

Criterios de evaluación:

Examen (uno por unidad)……..…. .50%
Presentación oral de análisis crítico de artículos…….. 35%
Ensayos basados en rubrica…….. ..20%
Reportes (argumentativos y de campo)……... 5%
Total……... .100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Aleyev, Yu. G. (1977). *Nekton*. Springer : Suiza. [clásico]

Barnett, M.L., Kemp, A.E., Hickman, A.E. & Purdie, D.A. (2019). *Shelf sea subsurface chlorophyll maximum thin layers have a distinct phytoplankton community structure*. Continental Shelf Research, 174, 140-157.

Baustian, M.M., Hansen, G., Kluijver, A., Robinson, K. et al. (2014). *Linking the bottom to the top in aquatic ecosystems: mechanisms and stressors of benthic-pelagic coupling*. Eco-DAS X Symposium Proceedings, 3, 25–47. [clásico]

Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (2012). *Biology of sharks and their relatives* (2a. ed.). USA: CRC Press. [clásico]

Cullen, J.J. (2015). Subsurface Chlorophyll Maximum Layers: Enduring engima or mystery solved?. *Annu Rev Mar Sci,* 7, 207-39.

García-Mendoza, E., Quijano-Scheggia, S. I., Olivos-Ortiz, A. & Núñez-Vázquez, E. J. (2016). *Florecimientos Algales Nocivos en México*. México: CICESE.

Glynn, P.W., Manzello, D.P. & Enochs, I.C. (2016). *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment.* Dordrecht: Springer.

Lalli, C. M. & Parsons, T. R. (1993). *Biological Oceanography: An Introduction*. Oxford: Pergamon Press. [clásico]

Lagler, K.F., Bardach, J.E. & Miller, R. (1977). *Ichthyology* (2a. ed.). USA: John Wiley. [clásico]

Latasa, M., Cabello, A.M., Morán, X.A et al. (2017). Distribution of phytoplankton groups with the deep chlorophyll maximum. *Limnol Oceanogr*, 62, 665–685.

Miller, C.B. & Wheeler, P.A. (2012). *Biological Oceanography* (2a. ed.). USA: Wiley Blackwell. [clásico]

Morales, S.E., Meyer, M., Currie, K. & Baltar, F. (2018). Are oceanic fronts ecotones? Seasonal changes along the subtropical front show fronts as bacterioplankton transition zones but not diversity hotspots. *Environ Microbiol Rep*,10, 184–189.

Simmons, M. P. & Hutchinson, J. D. (1996). *The conservation of whales and dolphins*. USA: John Wiley and Sons. [clásico]

Todd, P.A., Swearer, S. E., Smith, I. P., Firth, L. B., Hawkins, S. J., Bates, A. E. & Allcock, A. L. (2019). *Oceanography and Marine Biology*. USA: Taylor and Francis.

Wolanski, E., Day, J., Elliott, M. & Ramesh, R. (2019). *Coasts and estuaries: The Future* (1a. ed.). Amsterdam: Elsevier.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Profesor con Maestría o Doctorado en Oceanografía Biológica o área afín a las unidades de Plancton, Necton y/o Bentos, con experiencia de al menos dos años de investigación en esas disciplinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo Titular
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Dr. Jose Sandoval Gil
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Química			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y respeto al ambiente. Es una unidad de aprendizaje para la Maestría en Oceanografía Costera que ofrece las bases generales de la oceanografía química con énfasis en los procesos costeros.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las variaciones espacio-temporales de propiedades químicas (carbono, nitrógeno, fósforo, silicio y algunos metales traza), sus efecto en los organismos marinos y su relación con procesos físicos y geoquímicos, mediante la investigación de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución en ecosistemas costeros, con actitud propositiva y respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: (a) Dos reportes individuales de ejercicios de cálculo de las especies químicas del sistema del CO2 con el programa CO2sys. (b) Dos reportes de cálculos y un reporte argumentativo final sobre la aplicación de un modelo matemático de balances de nutrientes en un ecosistema costero. Los reportes se realizan por equipo con base en una rúbrica. (c) Un ensayo temático individual, basado en rúbrica, sobre la lectura de un artículo científico relacionado con alguno de temas cubiertos en la unidad de aprendizaje.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Definición, características e importancia de la zona costera	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Analizar la clasificación de la zona costera, mediante referentes teóricos, para ponderar la importancia científica y socioeconómica de la zona costera, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definición de la Zona Costera **1.2.** Características e importancia de la Zona Costera	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

II. Nombre de la unidad: Propiedades y composición del agua de mar	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Identificar los aspectos básicos del ciclo hidrológico y la composición química que determina la salinidad del agua de mar, mediante estudios de caso, para comprender y determinar las fuentes y sumideros de sustancias disueltas no conservativas en las aguas costeras con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Propiedades y estructura del agua pura **2.2.** Propiedades fisicoquímicas del agua de mar **2.3.** Clasificación de los componentes químicos en el agua de mar **2.4.** Constituyentes mayores (conservativos)	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

III. Nombre de la unidad: Ciclo del carbono, pH y alcalinidad	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Describir el ciclo del carbono, con énfasis en el sistema del CO_2, y sus implicaciones en el cambio climático, mediante la revisión de conceptos básicos de los parámetros que describen el sistema del carbono y la investigación casos de estudio, para comprender la importancia de la acidificación oceánica y los flujos de carbono con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** Ciclo global del carbono orgánico marino **3.1.1.** Cantidad y producción	

3.2. El sistema de carbonatos en el agua de mar

3.2.1. Concepto de pH y alcalinidad

3.2.2. Equilibrio químico y cálculos del sistema de carbonatos marinos

3.3. Intemperismo químico y el sistema del CO_2

3.4. Ciclo global del CO_2 y el "Efecto de Invernadero"

3.4.1. Ciclo global del CO_2

3.4.2. Efecto de invernadero y el calentamiento global

3.4.3. "Absorción" oceánica del CO_2 antropogénico

3.5. Proceso de acidificación del océano

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Utilización del programa CO2sys: 1) Calcular las diferentes especies del carbono en el agua de mar bajo diferentes escenarios de presión parcial del CO_2 atmosférico; 2) Evaluar los cambios de las especies del carbono debido a procesos de fotosíntesis, respiración, precipitación y disolución de carbonatos.	

IV. Nombre de la unidad: Producción y descomposición de la materia orgánica	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Identificar los procesos de producción y descomposición de la materia orgánica en el ambiente marino, a través del modelo de Redfield, para establecer las bases para la comprensión y explicación de los ciclos biogeoquímicos de los elementos carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y de los metales bioactivos en la zona costera y el océano global, con un sentido propositivo y respetuoso del ambiente.

Tema y subtemas:

4.1. Producción de la materia orgánica en el océano

4.1.1. Composición de la materia orgánica. Métodos de medición de la fotosíntesis

4.1.2. Variabilidad espacial y escalas de variación temporal de la fotosíntesis

4.1.3. Componentes de la materia orgánica particulada. Mecanismos de agregación de la nieve marina

4.1.4. La bomba biológica. Métodos de cuantificación de la bomba biológica: Flujos de exportación

4.2. Descomposición de la materia orgánica en el océano

4.2.1. Factores que controlan la distribución vertical del oxígeno (segregación vertical)

4.2.2. Equilibrio con la atmósfera. Producción y descomposición de la materia orgánica. Circulación termohalina

4.2.3 Las zonas del mínimo de oxígeno en los océanos del mundo

4.3. Flujo de partículas y la segregación vertical de los elementos nutrientes (nitrógeno y fósforo)

4.3.1. Importancia del nitrógeno y del fósforo en el ambiente marino

4.3.2. Composición CNP de la nieve marina. Concentración superficial de N y P en los océanos del mundo

4.3.3. Distribución vertical de los nutrientes en los océanos del mundo. Relación N:P

4.4. Modelo de descomposición y producción de la materia orgánica (Modelo de Redfield)

4.4.2. Suposiciones del modelo de Redfield

4.4.3. Excepciones al modelo de Redfield

4.4.3. Diagénesis de la materia orgánica

4.5. Los ciclos biogeoquímicos globales del nitrógeno y del fósforo

4.6. Procesos que controlan la concentraciones y la movilidad de los metales traza en el océano

4.6.1. Importancia de los metales traza en el ambiente marino

4.6.2. Primeros avances: Métodos analíticos y técnicas de ultralimpieza

4.7. La gran conspiración de las partículas

4.7.1. Adsorción y precipitación de los metales bajo condiciones óxicas

4.7.2. Incorporación de los metales en el material biogénico

4.7.3. Adsorción y precipitación bajo condiciones anóxicas

4.8. Principales fuentes de metales al océano

4.9. Tipos de distribución vertical de los metales traza en el océano

4.10. La conducta del hierro (Fe) y el cambio climático global

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

V. Nombre de la unidad: Química de nutrientes en ecosistemas costeros	**Horas: 11**

Competencia de la unidad: Conocer los ciclos del nitrógeno, fósforo y silicio en el océano global, con énfasis en los ecosistemas costeros y el papel del hombre en la alteración de estos ciclos, mediante la realización e interpretación de cálculos de balances de nutrientes a través de modelos de cajas, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución espacial y temporal, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

5.1. Comportamiento de sustancias disueltas durante la mezcla estuarina

5.1.1. Clasificación de estuarios y lagunas costeras

5.1.2. Comportamiento conservativo y no-conservativo durante la mezcla estuarina

5.2. Ciclo de Nutrientes en estuarios y lagunas costeras

5.2.1. Ciclo del Si

5.2.2. Ciclo del P

5.2.3. Ciclo del N

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
1. Taller del Modelo de LOICZ: Se realizan cálculos de balances de nutrientes en una laguna costera, aplicando el modelo matemático propuesto por el Proyecto de Interacciones Tierra-Océano en la Zona Costera (LOICZ por sus siglas en inglés). Los cálculos del Modelo de LOICZ y la interpretación de los resultados se realizan por equipo en tres sesiones. Sesión 1: Balances de agua y sal, cuyos resultados se presentan en un reporte de datos y cálculos.	

Sesión 2: Balances de nitrógeno y fósforo, cuyos resultados se presentan en un reporte de datos y cálculos. Sesión 3: Interpretación y discusión de resultados, que se presentan en un reporte argumentativo con formato de publicación científica, donde se integran los resultados de las sesiones 1 y 2.	

VI. Nombre de la unidad: Eutrofización costera	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Describir las causas y consecuencias del aumento en la descarga de nutrientes hacia la zona costera reflejadas en el proceso de eutrofización, mediante el análisis de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de los patrones de la eutrofización en ecosistemas costeros, con una actitud propositiva y de respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **6.1.** Eutrofización costera **6.1.1.** Definición, causas y efectos de la eutrofización costera **6.1.2.** Casos de estudio de la eutrofización costera	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:
Presentaciones en PowerPoint en las que, dado el carácter obligatorio de la Unidad de Aprendizaje, los alumnos conocen ejemplos prácticos de la relación de la química marina con otras áreas temáticas de nuestro posgrado.
Lecturas obligatorias y tareas extra clase que permiten consolidar algunos conocimientos.
En las sesiones de taller los estudiantes se familiarizan con el uso del programa CO2sys para el cálculo de la concentración de las especies del sistema del CO_2 utilizando varios ejemplos.
En las sesiones de taller, los estudiantes aprenden a través de la realización de cálculos matemáticos, conceptos básicos de modelación biogeoquímica. Las sesiones del taller son secuenciales, de tal manera que el grado de dificultad en los conceptos/cálculos aumenta sesión a sesión. Para el reporte final, los estudiantes deben integrar los conocimientos adquiridos en el taller con información teórica aprendida durante las clases de los ciclos de los nutrientes.
Desde el inicio de la Unidad de Aprendizaje a cada estudiante se le asigna la lectura de un artículo científico en el campo de la biogeoquímica marina para la elaboración de un ensayo temático, que para obtener retroalimentación del profesor, presenta por lo menos dos semanas antes de la fecha de la entrega final.

Criterios de evaluación:

Exámenes: 70%

Reportes argumentativos de sesiones de taller: 20%

Ensayo temático basado en rúbrica: 10%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:
Libros:
Capone, D.G., Bronk, D.A., Mulholland, M.R. & Carpenter, E.J. (2008). *Nitrogen in the Marine Environment* (2a.

ed.). Amsterdam: Elsevier. [clásico]

Chester, R. & Jickells, T.D. (2012). *Marine Geochemistry* (3a. ed.). New Jersey: Wiley-Blackwell. [clásico]

Hernández-de-la-Torre, B. & Gaxiola-Castro, G. (2007). *Carbono en Ecosistemas Acuáticos de México*. México: Instituto Nacional de Ecología – CICESE. [clásico]

Libes, S.M. (2009). *An introduction to marine biogeochemistry* (2a. ed.). Burlington: Academic Press. [clásico]

Millero, F.J. (2013). *Chemical Oceanography* (4a. ed.). Boca Raton: Taylor and Francis. [clásico]

Reportes y artículos:

Gilly, W.F. et al. (2013). Oceanographic and biological effects of shoaling of the oxygen minimum zone. *Annual Review of Marine Science*, 5, 393–420. [clásico]

Gordon, D.C Jr., Boudreau, P.R., Mann, K.H., Ong, J.E., Silvert, W.L., Smith, S.V., Wattayakorn, G., Wulff, F. & Yanagi, T. (1996). LOICZ biogeochemical modeling guidelines. *LOICZ Reports & Studies* (vol. 5). Netherlands: LOICZ. [clásico]

IGBP. (2005). Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone. Science Plan and implementation strategy. En H. H. Kremer et al. (eds.), *IGBP Global Change Report* (No. 51, pp. 5-15). Stockholm: International Geosphere-Biosphere Program. [clásico]

Zhang, X., Ward, B.B. & Sigman, D.M. (2020). Global nitrogen cycle: critical enzymes, organisms, and processes for nitrogen budgets and dynamics. *Chemical Reviews*, 120, 11. doi: 10.1021/acs.chemrev.9b00613.

Lecturas para ensayos temáticos:

(Nota: esta lista se actualiza cuando surge alguna nueva publicación o tema que se considere relevante para complementar la Unidad de Aprendizaje)

Tema: Nutrientes y eutrofización

Bentzon-Tilia, M., Traving, S.J., Mantikci, M., Knudsen-Leerbeck, H. et al. (2015). Significant N2 fixation by heterotrophs, photoheterotrophs and heterocystous cyanobacteria in two temperate estuaries. *The ISME Journal*, 9, 273-285.

Derolez, V. et al. (2019). Recovery trajectories following the reduction of urban nutrient inputs along the eutrophication gradient in French mediterranean lagoons. *Ocean and Coastal Management*, 171, 1-10.

Dien, L.D., Hiep, L.H., Hao, N.V., Sammut, J. & Burford, M.A. (2018). Comparing nutrient budgets in integrated rice-shrimp ponds and shrimp grow-out ponds. *Aquaculture*, 484, 250-258.

Duarte, C.M. et al. (2009). Return to Neverland: shifting baselines affect eutrophication restoration targets. *Estuaries and Coasts*, 32,29–369. [clásico]

Geyer, N., Huettel, M. & Wetz, M. (2018). Biogeochemistry of a river-dominated estuary influenced by drought and storms. *Estuaries and Coasts*, 41, 2009-2023.

Heiss, E. & Fulweiler, R.W. (2017). Coastal water column ammonium and nitrite oxidation are decoupled in summer. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 193, 37-45.

Tema: Sistema del CO_2.

Ávila-López, M. C., Hernández-Ayón, J.M., Camacho-Ibar, V.F., Sandoval-Gil, J.M., Mejía-Trejo, A. & Pacheco-Ruiz, I. (2017). Air-water CO_2 fluxes and net ecosystem production changes in a Baja California Coastal Lagoon during the anomalous North Pacific warm condition. *Estuaries and Coasts*, 40,792-806.

Cai, W., Xu Y., Feely, R.A. et al. (2020). Controls on surface water carbonate chemistry along North American ocean margins. *Nature Communications*, 11, 2691. doi.org/10.1038/s41467-020-16530-z.

Duarte, C. et al. (2013). Is Ocean acidification an open-ocean syndrome? Understanding anthropogenic impacts on seawater pH. *Estuaries and Coasts*, 36, 221–236. [clásico]

Fennel, K. et al. (2019). Carbon cycling in the North American coastal ocean: a synthesis, *Biogeosciences*, 16, 1281-1304, doi: 10.5194/bg-16-1281-2019.

Tilbrook, B. et al. (2019). An enhanced ocean acidification observing network: from people to technology to data synthesis and information exchange. *Frontiers in Marine Science*, 6, 337. doi: 10.3389/fmars.2019.00337.

Yao, H., McCutcheon M.R., Staryk, C.J., Hu, X. (2020). Hydrologic controls on CO_2 chemistry and flux in subtropical lagoonal estuaries of the northwestern Gulf of Mexico. *Limnology and Oceanography*, 65 (6), 1380-1398.

Zhao, Y., Liu, J., Uthaipan, K., Song, X., Xu, Y., He, B., Liu, H., Gan, J., Dai, M. (2020). Dynamics of inorganic carbon and pH in a large subtropical continental shelf system: Interaction between eutrophication, hypoxia, and ocean acidification. *Limnology and Oceanography*, 65 (6), 1359-1379.

Tema: Hipoxia

Breitburg, D., Levin, L. A., Oschlies, A., Grégoire, M., Chavez, F. P., Conley, D. J. et al. (2018). Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. *Science*, 359 (6371), 1-12.

Le Moigne, F.A.C. (2019). Pathways of organic carbon downward transport by the oceanic biological carbon pump. *Frontiers in Marine Science*, 6,634. doi:10.3389/fmars.2019.00634

Levin, L.A. (2018). Manifestation, drivers, and emergence of open ocean deoxygenation. *Annual Reviews in Marine Science*, 10, 229-260.

Limburg, K. E., Breitburg, D., Swaney, D. P. & Jacinto, G. (2020). Ocean Deoxygenation: A Primer. *One Earth, 2*(1), 24-29.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de doctorado con experiencia mínima de un año en investigación en el campo de la Biogeoquímica Marina y Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino Dr. Vinicio Macías Zamora Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Física			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El programa de unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Física tiene la finalidad de capacitar al alumno en los distintos procesos y fenómenos físicos que ocurren en el océano, en sus múltiples escalas de espacio y tiempo con un enfoque multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas del medio ambiente marino.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las condiciones físicas del océano, a través del estudio de los fenómenos y procesos que intervienen en la distribución espacio-temporal de sus propiedades, para resolver problemas del medio ambiente marino, con una actitud crítica y responsable.

Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que conjunte los resultados de las prácticas de taller y tareas realizadas, que incluyan el análisis e interpretación de datos oceanográficos. Presentación de una investigación documental sobre las bases teórico-prácticas de la oceanografía física, mediante la síntesis de textos científicos de contenido interdisciplinario.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la Oceanografía Física — **Horas: 3**

Competencia de la unidad: Examinar la variabilidad de los fenómenos y procesos físicos del océano a diferentes escalas espacio-temporales, por medio del análisis de referentes teóricos, para construir un panorama sobre los antecedentes de la Oceanografía Física, con actitud analítica.

Tema y subtemas:

1.1. Formas de estudio y perspectivas de la oceanografía física

1.1.1. Oceanografía observacional/sinóptica y dinámica. Relación entre observaciones, teoría y modelos

1.1.2. Importancia de su estudio

1.2. Características físicas de los océanos

1.2.1. Dimensiones del océano, fisiografía general del piso oceánico

1.3. Escalas de los movimientos oceánicos

1.3.1. Escalas espaciales y temporales de los procesos y fenómenos en el océano

1.4. Reseña sobre los avances de la oceanografía física

1.4.1. Extracto sobre su evolución

1.4.2. Personajes más relevantes y sus contribuciones

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 1**
1. Desarrollar un mapa conceptual que considere los procesos y fenómenos oceánicos para identificar sus escalas y forzantes. (1 hora)	

II. Nombre de la unidad: Interacción océano-atmósfera — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Analizar las variables que interactúan en la interfaz océano-atmósfera, mediante modelos conceptuales, bases de datos y aplicación de fórmulas empíricas, para simular e inferir los procesos de intercambio aire-mar, con actitud crítica, responsable y respeto a la naturaleza.

Tema y subtemas:

2.1. La radiación solar y su distribución en la tierra

2.1.1. Energía emitida por el sol como una radiación de cuerpo negro y la constante solar

2.1.2. Distribución de la energía. Geometría tierra sol, plano eclíptico y variabilidad anual

2.2. Equilibrio radiativo y la temperatura efectiva

2.2.1. Energía promedio colectada y absorbida en la tierra

2.2.2. Temperatura de equilibrio radiativo. Efecto de invernadero

2.2.3. Ejemplos hipotéticos y consideraciones actuales del efecto de invernadero

2.2.4. Promedio global del balance de energía atmosférico

2.3. Variables atmosféricas

2.3.1. Temperatura del aire, presión atmosférica, viento, humedad relativa, cobertura de nubes

2.4. Intercambios de calor y agua a través de la interfaz océano-atmósfera

2.4.1. Flujos de radiación (onda corta, onda larga) y flujos de calor latente y sensible

2.4.2. Flujo neto de calor. Ejemplos de sus estimaciones

2.4.3. Consecuencias de los flujos de calor en el océano y en la atmósfera

2.4.4. Balance de calor en el océano: calor almacenado, flujo neto de calor y transporte horizontal de calor

2.4.5. Evaporación y precipitación

2.5. Circulación atmosférica

2.5.1. Celdas de convección: Hadley, Ferrel, Polar, Walker

2.5.2. Sistema de circulación atmosférica global

2.5.3. Sistema de vientos asociados a brisas y monzones. Ejemplos

2.5.4. Caso de estudio de patrones de viento regional: vientos tehuanos y vientos Santa Ana

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 3**
1. Efecto invernadero. (1 hora) Plantear ejemplos de diferentes escenarios de equilibrio radiativo para resolver problemas del efecto de invernadero hipotético (una y dos capas) y analizar cómo se modifica la temperatura de la tierra. Comparar con la temperatura actual. 2. Flujos de calor (2 horas). A partir de observaciones de variables atmosféricas y de la temperatura del mar estimar los intercambios de calor a través de la interfaz aire-mar. Discutir la importancia relativa de cada variable y su influencia sobre las ganancias y/o pérdidas en el flujo neto en una región de estudio..	

III. Nombre de la unidad: Propiedades físicas y distribución de variables oceanográficas	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Analizar la distribución de las variables oceanográficas, mediante el estudio de bases de datos hidrográficas, para comparar las características oceánicas regionales, con actitud analítica y responsabilidad.

Tema y subtemas:

3.1. Propiedades físicas del agua de mar

3.1.1. Calor específico, compresibilidad, viscosidad, difusión y conducción térmica

3.1.2. Presión

3.1.3. Temperatura, calor y temperatura potencial

3.1.4. Conductividad y salinidad

3.1.5. Ecuación de estado del agua de mar. Uso de las fórmulas internacionales TEOS-2010

3.1.6. Ecuación de equilibrio hidrostático

3.1.7. Estabilidad estática y Frecuencia de Brunt-Väisälä

3.1.8. La velocidad del sonido en el océano

3.2. Distribución de variables oceanográficas

3.2.1. Distribución horizontal de temperatura, salinidad y densidad

3.2.2. Formación de la capa de mezcla. Termoclina estacional y termoclina permanente

3.2.3. Distribución vertical de temperatura, salinidad y densidad

3.2.4. Diagramas T-S y masas de agua en los océanos. Circulación termohalina

3.2.5. Cuencas de concentración y de dilución

3.3. Aspectos regionales de las masas de agua en mares de México

3.3.1. Golfo de California

3.3.2. Pacífico Mexicano

3.3.3. Golfo de México

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**

1. Gradientes de presión y densidad en la vertical (1 hora).

Plantear casos de estudio para resolver problemas asociados a la presión hidrostática y la estabilidad en la columna de agua.

2. Gradientes horizontales de salinidad.

Por medio de bases de datos históricos disponibles de forma gratuita, analizar las diferencias de salinidad superficial en los distintos océanos. Discriminar los forzantes principales en grandes áreas del océano que dan lugar a las distribuciones de salinidad comparadas. El resultado del análisis se presentará en forma de ensayo y se discutirá en sesión de taller. (1 hora)

3. Distribución de propiedades. (2 horas)

Proporcionar al alumno datos de lances hidrográficos en mares diferentes de: temperatura conservativa, salinidad absoluta, densidad potencial, oxígeno disuelto y velocidad del sonido. Construir mapas de localización, gráficas de perfiles verticales y descripción de sus características (capa de mezcla, termoclina, estabilidad, etc.). Comparar y discutir las diferencias observadas de los diferentes mares. Construir diagramas T-S e investigar el origen de las masas de agua presentes**.**

IV. Nombre de la unidad: Movimiento del océano	**Horas: 7**

Competencia de la unidad: Examinar los términos de las ecuaciones de movimiento del océano, mediante el análisis de las leyes físicas y datos oceanográficos, para determinar la importancia relativa de los forzantes de la dinámica oceánica, con una actitud analítica y responsabilidad.

Tema y subtemas:

4.1. Clasificación de las fuerzas que originan y modifican los movimientos oceánicos.

4.2. Sistemas de coordenadas.

4.3. La ecuación de movimiento del océano

4.3.1. Ecuación de movimiento del océano y la segunda Ley de Newton. Sistema en rotación.

4.3.2. Fuerzas que actúan en el océano: gravedad, gradiente de presión, fricción, centrífuga y Coriolis.

4.4. Respuesta de la capa superficial del océano al forzamiento del viento.

4.4.1. Corrientes inerciales.

4.4.2. Balance de Ekman.

4.4.3. La capa de Ekman y el transporte de Ekman.

4.4.4. Divergencia y rotacional del esfuerzo del viento.

4.5. Balance geostrófico.

4.5.1. Altura dinámica.

4.5.2. Corrientes geostróficas en aproximación barotrópica.

4.5.3. Corrientes geostróficas por balance de masa.

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Realizar cálculos relacionados con los efectos de rotación de la tierra a diferentes latitudes: de la velocidad tangencial, la velocidad angular de la tierra y sus componentes, así como del parámetro y la deflexión de Coriolis. Se revisará también la importancia de la aceleración centrífuga. (1 hora) 2. Comparar los órdenes de magnitud de las fuerzas involucradas en la ecuación de movimiento para analizar su importancia relativa. (1 hora) 3. Evaluar la solución analítica de corrientes inerciales, así como la estimación de las velocidades geostróficas superficiales para diferentes casos asociados al gradiente de la altura superficial del mar y la latitud. (2 horas).	

V. Nombre de la unidad: Ondas y corrientes oceánicas	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar los conceptos de ondas, corrientes y su variabilidad espacio-temporal, por medio del análisis de fundamentos teóricos y datos oceanográficos, con la finalidad de evaluar su importancia relativa en función del área oceánica, con una actitud crítica y responsable.	

Tema y subtemas:

5.1. Ondas oceánicas

5.1.1. Ondas de Kelvin y Rossby

5.1.2. Ondas superficiales: oleaje y mareas

5.1.3. Ondas internas

5.2. Corrientes oceánicas

5.2.1. Generadas por viento

5.2.2. Generadas por gradientes termohalinos

5.2.3. Generadas por mareas

5.3. Corrientes costeras generadas por mareas

5.3.1. Corriente de flujo

5.3.2. Corriente de reflujo

5.4. Corrientes costeras generadas por el oleaje

5.4.1. Corrientes transversales: deriva de Stokes y resaca

5.4.2. Corrientes longitudinales: corriente litoral

5.4.3. Corrientes de retorno

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Analizar un artículo científico sobre las mareas en el Golfo de California, realizar una síntesis y exposición oral del mismo, además de un ensayo.(1 hora) 2. Realizar un análisis de componentes armónicos de la marea a partir de una serie de tiempo sintética de mareas. (1 hora) 3. Realizar cálculos matemáticos para demostrar el proceso de asomeramiento del oleaje. 4. Realizar cálculos para demostrar el efecto que tiene la oblicuidad del oleaje sobre la generación de corrientes litorales a lo largo de la costa. (1 hora) Al finalizar estas sesiones, el alumno entregará un portafolio con los reportes de las prácticas de taller. (1 hora)	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Ejercicios en clase y problemas de tarea.

Estudio caso de la descripción y análisis de variables oceanográficas complementado con revisión bibliográfica.

Síntesis y exposición de artículos científicos.

Criterios de evaluación:

Examen unidades 1-3: 15%

Examen unidades 4-5: 25%.

Exposición de investigación documental de un artículo de Oceanografía Física con enfoque interdisciplinario: 15%

Ensayos de dos artículos científicos: 15%.

Portafolio de reportes de taller: 30 %

Total: 100%

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Afanasyev, Y. D. (2016). *Physical Oceanography: A short course for beginners* (2a. ed.). Canada: Create Space Independent Publishing Platform.

Stewart, R. H. (2008). I*ntroduction to Physical Oceanography. Texas: Department of Oceanography Texas A & M University.* [clásico] https://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.pdf

Talley, L.D., Pickard, G.L., Emery, W.J. & Swift, J.H. (2011). *Descriptive physical oceanography: an introduction* (6a. ed.). Amsterdam; Boston: Academic Press. [clásico]

The Open University. (1999). *Waves, Tides and Shallow Water Processes* (2a. ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann. [clásico]

The Open University. (2001). *Ocean Circulation* (2a. ed.). Boston Butterworth-Heinemann. [clásico]

Tomczak, M. & Godfrey, J. S. (2003). *Regional Oceanography: An Introduction* (2a. ed.). London: Pergamon Press. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencias del Mar, experiencia al menos dos años como docente, conocimientos en el área de Oceanografía Física observacional y teórica.

Nombres y firmas de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombres y firmas de quienes evaluaron/ revisaron de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Aime Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Héctor García Nava
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Geología			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito de la unidad de aprendizaje es aportar a los estudiantes los conocimientos fundamentales de la Oceanografía Geológica a partir de dos unidades básicas. La primera unidad introduce al estudiante al conocimiento de

	los materiales y la estructura de la Tierra, así como a los conceptos y procesos fundamentales que dieron origen a la teoría de la Tectónica de Placas. La segunda unidad abarca los procesos de Sedimentación Oceánica, profundizando en las estructuras, mecanismos y ambientes de sedimentación que ocurren en la zona costera, las plataformas continentales y el mar profundo; con la finalidad de sentar las bases de la geología para sus trabajos de investigación.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Integrar los conocimientos y conceptos fundamentales de la geología y la oceanografía, a través del estudio, discusión, presentación de seminarios y la resolución de ejercicios selectos, para interpretar los fenómenos geológicos marinos y terrestres, y resolver las problemáticas en la zona marina y costera con una actitud positiva, honesta y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Informe técnico el cual incluya: ● Descripción geológica del área de estudio (e.g., Bahía de Todos Santos). ● Interpretación del comportamiento espacio-temporal de las variables analizadas. ● Descripción de los procesos hidrodinámicos y de sedimentación involucrados.

Temario

I. Nombre de la unidad: Física de la Tierra y Tectónica de Placas	**Horas: 16**

Competencia de la unidad: Distinguir los fundamentos geológicos, geofísicos y oceanográficos que explican el funcionamiento y la dinámica de nuestro planeta, a través del estudio de los materiales, estructura, edad, rasgos geomorfológicos y los procesos de deformación superficiales y subsuperficiales que ocurren a escala global, regional y local, con la finalidad de identificarlos, analizarlos y proponer soluciones a las posibles problemáticas de índole ambiental, con una actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Minerales y Rocas

1.1.1. Definición de mineral, clases mineralógicas y principales minerales formadores de rocas (silicatos)

1.1.2. Rocas Ígneas

1.1.2.1. Origen y clasificación de las rocas ígneas

1.1.2.2. Serie de reacción de Bowen

1.1.3. Rocas Sedimentarias

1.1.3.1. Origen y clasificación de las rocas sedimentarias

1.1.4. Rocas metamórficas

1.1.4.1. Factores de metamorfismo

1.1.4.2. Clasificación de las rocas metamórficas

1.1.5. El ciclo de las rocas

1.2. El tiempo geológico

1.2.1. La escala del tiempo geológico

1.2.2. Datación relativa

1.2.2.1. Ley de superposición

1.2.2.2. Relaciones cortantes

1.2.2.3. Principio de horizontalidad original

1.2.2.4. Tipos de discordancias

1.2.3. Datación absoluta

1.2.3.1. Isótopos y decaimiento radiactivo

1.2.3.2. Vida media

1.2.3.3. Edades absolutas

1.3. Estructura interna de la Tierra

1.3.1. Estructura a partir de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas

1.3.1.1. Corteza y la discontinuidad Mohorovicic

1.3.1.2. Manto superior, zona de transición y manto inferior. Discontinuidad de Gutenberg

1.3.1.3. Núcleo externo e interno

1.3.1.4. Tomografía sísmica

1.3.2. Estructura a partir de las propiedades mecánicas (reología) de las rocas

1.3.2.1. Litosfera

1.3.2.2. Astenosfera

1.3.2.3. Núcleo externo e interno

1.4. Deriva Continental

1.4.1. Introducción

1.4.2. Paleomagnetismo y la migración aparente de los polos

1.5. Dispersión del piso oceánico

1.5.1. Introducción y antecedentes: exploración y cartografía del fondo marino

1.5.2. Anomalías magnéticas en el piso oceánico: descubrimiento y patrones

1.5.3. La escala magnetoestratigráfica

1.5.4. Evidencias de la dispersión del piso oceánico

1.6. Fisiografía del piso oceánico

1.6.1. Cañones y trincheras submarinas

1.6.2. Cordilleras submarinas

1.6.3. Guyots y montes submarinos

1.6.4. Atolones y plataformas carbonatadas

1.7. Tectónica de placas

1.7.1. El concepto de las placas litosféricas

1.7.2. Principios básicos sobre la teoría de la tectónica de placas

1.7.3. Tipos de fronteras entre placas

1.7.3.1. Fronteras divergentes o constructivas

1.7.3.2. Fronteras convergentes o destructivas

1.7.3.3. Fronteras transformantes o conservativas

1.7.3.4. Fronteras oblicuo-divergentes o transtensionales

1.7.3.5. Fronteras oblicuo-convergentes o transpresionales

1.7.4. Esfuerzos y deformación quebradiza

1.7.4.1. Fallamiento normal, inverso y de rumbo

1.7.4.2. Orientación y magnitud de los esfuerzos y ejes principales de deformación: la elipse y elipsoide de deformación.

1.7.4.3. Mecanismos focales

1.7.5. Juntas triples

1.7.6. Puntos calientes

Prácticas (taller):	**Horas: 8**
1. Resolución de ejercicios teórico-prácticos relacionados con el ciclo de las rocas, la identificación de estructuras geológicas, su datación relativa y absoluta, así como la identificación de los diferentes mecanismos y esfuerzos que intervienen en la deformación de la litósfera. 2. Presentación de seminarios y discusión de temas selectos con base en la lectura y el análisis detallado de capítulos de libros y/o artículos científicos de vanguardia.	

II. Nombre de la unidad: Procesos Marinos y Costeros	**Horas: 16**

Competencia de la unidad: Analizar las características de los principales sistemas costeros, a través del análisis de su morfología y de los procesos dinámicos que intervienen en su formación y evolución espacio-temporal, para proponer soluciones a los problemas actuales que se presenten en la línea de costa con una actitud responsable, honesta y leal con la sociedad y el medio ambiente.

Temas y subtemas:

2.1. Sedimentos del piso oceánico

2.1.1. Sedimentos pelágicos de origen terrígeno

2.1.2. Sedimentos pelágicos biogénicos

2.1.2.1. Lodos calcáreos y calizas pelágicas

2.1.2.2. Lodos silícicos

2.1.3. Distribución de los depósitos de sedimentos pelágicos

2.1.4. Sedimentos hemipelágicos

2.1.4.1. Generalidades

2.2. Procesos geológicos cercanos a la costa

2.2.3. Clasificación de los sedimentos

2.3. Sedimentos terrígenos clásticos

2.3.1. Escala de tamaños de *Wenworth*

2.3.2. Composición mineralógica

2.3.3. Análisis granulométrico

2.3.4. Madurez textural

2.3.5. Madurez mineralógica

2.4. Representación de parámetros granulométricos y texturales, e interpretación

2.5. Movimiento y transporte de sedimentos

2.5.1. Mecanismos de transporte, capas de frontera, facies y estructuras sedimentarias primarias

2.5.2. Transporte dentro y fuera de la costa

2.5.3. Transporte litoral

2.5.4. Balance sedimentario y celdas de deriva litoral

2.6. Sistemas costeros

2.6.1. Playas

2.6.2. Deltas

2.6.3. Estuarios y lagunas

Prácticas (taller):	**Horas: 8**
1. Discusión de temas seleccionados. 2. Presentación de seminarios relacionados con los procesos costeros. 3. Elaborar un informe técnico con los datos proporcionados por el profesor, en el que analice e interprete las bases de datos previamente proporcionadas en el que se exponga la situación de los procesos costeros actuales.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

En las clases de teoría el alumno utilizará los conceptos teóricos aprendidos, los cuales serán reforzados mediante otras herramientas y técnicas didácticas que puedan incluir: 1) la proyección de videos científicos relacionados con temas selectos de procesos geológicos geofísicos, geodinámicos y oceanográficos, así como de 2) software especializado el cual permitirá dictar clases dinámicas e interactivas.

Analizará e interpretará las bases de datos (granulométricos, texturales, geoquímicos y micropaleontológicos) que se deriven a partir de los reportes de diferentes cruceros oceanográficos, particularmente aquellos realizados de manera semestral por la FCM y la SEMAR a la Bahía de Todos Santos. Como resultado de esta actividad, se espera que el estudiante elabore un informe técnico el cual incluya una descripción geológica del área de estudio (e.g., Bahía de Todos Santos), así como una interpretación del comportamiento espacio-temporal de las variables analizadas, profundizando en la descripción de los procesos hidrodinámicos y de sedimentación involucrados, finalizando con un diagnóstico del posible aprovechamiento de los recursos naturales.

Criterios de evaluación:

- Ejercicios teórico-prácticos relacionados con temas selectos de cada una de las unidades: 5%
- Exposición oral (seminario): 15%
- 3 exámenes escritos: 30%
- Informe técnico en formato científico de datos obtenidos en cruceros oceanográficos: 50%
  Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bird, E. (2008). *Coastal Geomorphology: An Introduction* (2a. ed.). England: John Wiley & Sons, Ltd. [clásico]

Boggs, S. (2006). *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* (4a. ed.). USA: Prentice Hall. [clásico]

Clague, D. A., Caress, D. W., Dreyer, B. M., et al. (2018). Geology of the Alarcon Rise, southern Gulf of California. *Geochem. Geoph. Geosys*, 19, 807–837.

Davidson-Arnott, R. (2010). *An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. New York: Cambridge University Press. [clásico]

Fossen, H. (2016). *Structural Geology* (2a. ed.). USA: Cambridge University Press. [clásico]

Goffredi, S.K., Johnson, S., Tunnicliffe, V. et al. (2017). Hydrothermal vent fields discovered in the southern Gulf of California clarify role of habitat in augmenting regional diversity. *Proc. R. Soc. B*, 284 (20170817).

Kennet, J. (1982). *Marine Geology.* USA: Prentice Hall, Inc. [clásico]

Marshak, S. (2018). *Earth: Portrait of a Planet* (6a. ed.). USA: W.W. Norton & Company. [clásico]

Nichols, G. (2009). *Sedimentology and Stratigraphy* (2a. ed.). England: Wiley-Blackwell. [clásico]

Paduan, J. B., Zierenberg, R., Clague, D. A. et al. (2018). Discovery of hydrothermal vent fields on Alarcón Rise and in southern Pescadero Basin, Gulf of California. *Geochem. Geoph. Geosys*, 19, 4788–4819.

Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K. & Tasa D.G. (2018). *Earth Science*. USA: Pearson-Prentice Hall.

Umhoefer, P. et al. (2018). Breaching of strike-slip faults and successive flooding of pull-apart basins to form the Gulf of California seaway from ca. 8–6 Ma. *Geology*, 46 (8), 695-698.

Van der Pluijm, B.A. & Marshak, S. (2004). *Earth structure* (2a. ed.). USA: W.W. Norton & Company, Inc. [clásico]

Van Wijt, J., Axen, G. & Abera, R. (2017). Initiation, evolution and extinction of pull-apart basins: Implications for opening of the Gulf of California. *Tectonophysics*, 719-720, 37-50.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con grado de Maestría y/o Doctorado en Ciencias con énfasis en Ciencias de la Tierra y/o área afín, además de tener 5 años de experiencia docente y de investigación; o bien contar con 8 años de experiencia profesional en la materia o área de su especialidad.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dr. Miguel Ángel Santa Rosa del Río
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Juan Contreras Pérez
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dr. Antonio González Fernández
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dra. Raquel Negrete Aranda
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

M en C. Rigoberto Guardado France
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Karla G. Mejía Piña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dr. Usama I. Yarbuh Lugo
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Gabriela de Jesús Arreguín Rodríguez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Posgrado I			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 2			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El Seminario tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y describirá la información expuesta para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencia: Como evidencias evaluables de la unidad de aprendizaje, los estudiantes realizarán un resumen de cada exposición semanal bajo un formato de publicación científica.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Seminarios en oceanografía y temas afines	**Horas:16**
Competencia de la unidad: Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la reflexión y el análisis de la información expuesta en seminarios de especialistas, para actualizar y extender la visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Oceanografía Costera y temas afines	
Prácticas (taller, laboratorio, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

La asistencia es obligatoria. Los estudiantes deberán de presentar resúmenes de los seminarios semanalmente, y de realizar preguntas al ponente (al menos en tres ocasiones durante el semestre).

Dos resúmenes deberán ser escritos en inglés.

Criterios de evaluación:

Asistencia y participación …….20%

Entrega de resúmenes de seminarios…….. 80%

Total……...100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70

Bibliografía:

Arévalo, J.A. (2004). *El resumen documental.* España: Universidad de Salamanca. [clásico]

Pinto, M. (2013). *Aprender a resumir.* España: Universidad de Granada. [clásico]

Hofmann, A. H. (2014). *Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations.* United Kingdom: Oxford Univ. Press. [clásico]

Dumay, A (ed). (2014). *Abstracts for publications and documentation.* Switzerland: International Organization for Standarization. [clásico]

Gastel, B. & Day, R. (2016). H*ow to write and publish a scientific pape*r (8a. ed.). Santa Barbara: ABC-CLIO Greenwood.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con grado de Maestría o Doctorado en el área de Ciencias Naturales, con una experiencia mínima de cinco años en la elaboración de proyectos de investigación.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo Titular
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Tesis			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 2			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de aportar al estudiante la capacidad de elaborar un anteproyecto de investigación con base al método científico y su exposición oral. La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que

	el estudiante cumpla con el requisito de elaborar su anteproyecto de tesis en tiempo y forma.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Generar un anteproyecto de tesis en un área relacionada a las Ciencias del Mar, mediante la aplicación del método científico de manera multidisciplinaria, para el desarrollo de conocimiento que contribuya al aprovechamiento sustentable y protección de los recursos marinos y la zona costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Elaboración del trabajo escrito del anteproyecto de tesis con base en el método científico. El anteproyecto deberá incluir título, introducción, antecedentes, justificación, objetivo, hipótesis, metodología, referencias y cronograma de actividades. Presentación oral del anteproyecto de tesis frente a un comité evaluador. La presentación se llevará a cabo en una sesión abierta, bajo un formato de congreso científico, con una duración de 15 minutos en donde el estudiante exponga (10 minutos de exposición y 5 de preguntas).

Temario	
I. Nombre de la unidad: Bases y conceptos para la escritura científica	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Identificar los conceptos de la escritura científica necesarios para generar un anteproyecto de tesis en un área relacionada a las Ciencias del Mar, mediante la formulación de una pregunta investigación y análisis de la información relativa a esta, para el desarrollo de su tema de investigación, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social	
Tema y subtemas: Escritura Científica **1.1.** Escritura científica y la investigación **1.2.** Planteamiento del problema **1.3.** Marco teórico conceptual	
Prácticas (taller):	**Horas:**
2. Nombre de la Unidad: El artículo científico	
Competencia de la Unidad: Generar un anteproyecto de tesis en un área relacionada a las Ciencias del Mar, mediante la formulación de una pregunta investigación, su hipótesis, y propuesta de un diseño experimental para resolverla, que integre la aplicación del método científico de manera multidisciplinaria, para el desarrollo de conocimiento que contribuya al aprovechamiento sustentable y protección de los recursos marinos y la zona costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Temas y subtemas: **2.4.** El artículo científico **2.4.1.** Tipos de artículos científicos **2.4.2.** El formato de investigación científica experimental **2.4.2.1.** Título **2.4.2.2.** Resumen **2.4.2.3.** Introducción **2.4.2.4.** Metodología **2.4.2.5.** Resultados **2.4.2.6.** Discusión **2.4.2.7.** Conclusión **2.4.8.** Propuesta de investigación	

Prácticas (taller):	**Horas:20**
1. Características del título: Con base en los lineamientos dados en clase, el estudiante elabora una propuesta de su título y lo expone frente a grupo para su crítica y mejora. 2. El resumen: Con base en los lineamientos dados en clase, el estudiante elabora una propuesta de su resumen y lo expone frente a grupo para su crítica y mejora. . 3. Guión del artículo: Con base en los lineamientos dados en clase, el estudiante elabora una propuesta de su guión y lo expone frente a grupo para su crítica y mejora. 4. Conceptos ortográficos y gramaticales relevantes en la escritura científica. Se elaboran ejercicios de redacción y acentuación	

3. Nombre de la Unidad: Exposición Oral

Competencia de la Unidad: Proponer y sustentar un anteproyecto de investigación en forma oral en un área relacionada a las Ciencias del Mar, mediante la elaboración de una presentación formulación de una pregunta investigación que integre la aplicación del método científico de manera multidisciplinaria, para el desarrollo de conocimiento que contribuya al aprovechamiento sustentable y protección de los recursos marinos y la zona costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Temas y subtemas:	**Horas:12**
3.6. Presentación oral **3.6.1.** Diseño de diapositivas **3.6.2.** Formato de presentación, uso de voz y tiempos **3.6.3.** Manejo de preguntas	

Prácticas (taller):

1. Diseño y práctica de la presentación oral: Con base a los lineamientos dados en clase, el estudiante elabora su presentación y la expone frente a grupo para su crítica y mejora.

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante realizará la lectura, revisión de artículos y documentos científicos relacionados con su tema de investigación, que le permitirán desarrollar el trabajo escrito del anteproyecto de tesis.
El estudiante realizará exposiciones en clase, ejercicios prácticos y actividades dirigidas, que le permitirán prepararse de manera eficiente para la presentación oral de su anteproyecto de tesis frente a un comité evaluador.

Criterios de evaluación:

Trabajo escrito del anteproyecto de tesis..... 50%

Presentación oral del anteproyecto de tesis frente a un comité..... 50%

Total …… 100%

Se evaluará la presentación del anteproyecto ante un comité evaluador en sesión abierta. La evaluación será realizada por un comité de académicos que serán seleccionados de manera conjunta por el coordinador del programa y el coordinador de investigación y posgrado.

Los rubros a considerar durante la presentación por parte del comité evaluador serán:

- Trabajo escrito del anteproyecto
- Habilidad para expresarse oralmente
- Congruencia con las metas propuestas (ruta crítica)

- Calidad y coherencia de la presentación
- Habilidad para aclarar dudas

El comité evaluador realizará un diagnóstico sobre el desempeño del estudiante durante la presentación y hará llegar el diagnóstico al comité de tesis.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Saad, A.M. (1994). *Manual del Redactor* (3a. ed.). México: Diana. [clásico] PC4721 S33

Strunk, W, Jr. & White, E. B. (2009). *The Elements of Styl*e (5a. ed.). Boston: Allyn and Bacon. [clásico]

Goodwin, G.C. & Graebe, S. F. (2017). *How to Write Your Thesis.* United States of America: Springer International Publishing.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2018*). Metodología de la Investigación* (2a. ed.). México: McGrawHill. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con grado de Maestría o Doctorado en el área de Ciencias Naturales, con una experiencia mínima de cinco años en la elaboración de proyectos de investigación.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Rodrigo Beas Luna
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios:	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecología de Ecosistemas Costeros			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Ecología de Ecosistemas Costeros tiene como propósito que el alumno identifique con certidumbre los componentes biológicos que intervienen en los procesos ecológicos de la zona costera, con la finalidad de que evalúe su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y

	sus variaciones antrópicas, de manera integral, para favorecer el desarrollo de estrategias de conservación interdisciplinarias y multidisciplinarias.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar los conocimientos básicos utilizando las herramientas y las estrategias de análisis de datos ecológicos relacionados con los ecosistemas costeros, a partir de referentes teóricos, discusiones de lecturas y la realización de ejercicios prácticos, para aplicarlos a la solución de problemas de conservación y manejo sostenible de los recursos marinos, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que integre los reportes basados en rúbricas donde se sintetice las lecturas y a manera de resúmenes, los ejercicios prácticos realizados en la unidad de aprendizaje.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a conceptos ecológicos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar la importancia del origen e historia de la ecología en relación al estudio de ecosistemas costeros, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para implementar conceptos básicos a prácticas actuales relevantes para la conservación de los ecosistemas costeros, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **1.1.** Dominio de la ecología **1.2.** Desarrollo histórico **1.3.** Definiciones y conceptos Básicos **1.4.** Factores que afectan la distribución y abundancia	
Prácticas (taller): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad I. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos históricos y aplicaciones de la ecología.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Niveles de organización en ecología	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos ecológicos desde un enfoque holístico pertinente a los ecosistemas costeros, a través de herramientas cuantitativas, para contextualizar los diferentes niveles de análisis en el estudio espacio temporal de los componentes biológicos de la zona costera, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **2.1.** Jerarquías ecológicas **2.2.** Importancia de las escalas temporales y espaciales **2.3.** Ecología como interface **2.4.** Propiedades emergentes	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad II.	**Horas: 6**

2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen los niveles de organización en la ecología. 3. Preparación y presentación de una tema relacionado a la unidad	

III. Nombre de la unidad: Ecosistemas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar la implicación del concepto de ecosistema en el medio ambiente marino, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para resolver de manera integral preguntas relacionadas al manejo y conservación de ecosistemas marinos y sus recursos, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **3.1.** Desarrollo del concepto de ecosistema **3.2.** Estructura y función **3.2.1.** Productividad primaria **3.2.2.** Productividad secundaria **3.2.3.** Ecología Energética	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad III. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analice la estructura y función de los ecosistemas.	**Horas: 6**

IV. Nombre de la unidad: Dinámica de los ecosistemas	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos físicos, químicos y biológicos que integran a un ecosistema desde una perspectiva holística pertinente al medio ambiente marino, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para reconocer la dinámica natural de los procesos ecológicos y sus implicaciones en el manejo y conservación de recursos de la zona costera, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **4.1.** Procesos físico-biológicos **4.2.** Ciclo del carbono **4.3.** Redes tróficas **4.4.** Sobrexplotación **4.5.** Especies invasoras	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad IV. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analice la interacción de procesos físico-biológicos. 3. Preparación y presentación de una tema relacionado a la unidad	**Horas: 7**

V. Nombre de la unidad: Principales ecosistemas costeros	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar la relación entre los procesos ecológicos que sustentan los servicios de cada ecosistema del medio ambiente costero y marino, a través de análisis cuantitativos, para comprender las características estructurales de los diferentes ecosistemas costeros que sustentan estrategias para su conservación y manejo sostenible, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **5.1.** Bosques de macroalgas **5.2.** Intermareal rocoso **5.3.** Esteros y lagunas costeras **5.4.** Arrecifes coralinos **5.5.** Ecosistemas insulares	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad V. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analice la interacción de procesos físico-biológicos.	**Horas: 7**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de lecturas correspondientes al tema visto en clase, a partir de la participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Elaboración de fichas de resumen de las lecturas correspondientes a los temas a discutir.

Criterios de evaluación:

Evaluación teórica, basada en un examen de preguntas dirigidas.

En las unidades siguientes podrán considerarse modelos aplicados desde las diversas disciplinas, lo que requiere su contraste, por lo que se sugiere una evaluación con preguntas abiertas.

Finalmente, la última unidad está dirigida a la exploración de los diferentes ecosistemas, por lo que se sugiere la evaluación de ensayos abiertos.

La evaluación del desempeño de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo los siguientes criterios:

3 Exámenes escritos: 30%

Participación en la discusión en el aula: 30%

2 Presentación de seminarios: 20%

2 Resumen escrito de lecturas: 20%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Mann, K.H. (2000). *Ecology of Coastal Waters: With Implications for Management* (2a. ed.). New York: Wiley-Blackwell. [clásico]

Lawrence, D. & Lawrence, R. (2016). *Properties of Ecosystems. Chemistry and Ecology* (4a. ed.). New York: Springer.

Molles, M.C. (2016). *Ecology, Concepts and Applications* (7a. ed.). New York: McGrawHill.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Ecología de Ecosistemas Costeros debe contar con al menos el grado de maestro en ciencias en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín. Además, contar con conocimientos en Ecología y Oceanología.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rodrigo Beas Luna
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Dr. Julio Lorda Solórzano
Profesor de Tiempo Completo
FC, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Adriana Gisel González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecología de Florecimientos Algales Nocivos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje tiene el propósito de que el alumno identifique a los principales grupos de fitoplancton con potencial nocivo como componente biológico de los ecosistemas costeros, sus ciclos de vidas y características generales (biotoxinas, metabolitos, interacciones-biológicas) en las diferentes

	regiones del mundo y de México para comprender la importancia sobre las relaciones tróficas y el impacto que pueden tener los cambios globales en los diferentes cuerpos de agua en la aparición y persistencia de Florecimientos Algales Nocivos. Se recomienda haber cursado Oceanografía Biológica.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar la importancia de las principales especies de fitoplancton con potencial nocivo que habitan en los diferentes cuerpos de agua (dulce, salado, salobre), a través de la descripción de rasgos fisiológicos y funciones ecológicas de los grupos nocivo, para reconocer su impacto en el desarrollo de Florecimientos Algales Nocivos en las zonas costera con responsabilidad social y trabajo colaborativo.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto sobre el Impacto de los Florecimientos Algales Nocivos (FAN) en México o el mundo, bajo la metodología ABP (Aprendizaje Basado en la solución de Problemas). El proyecto deberá presentarse de forma oral y escrita que contenga introducción, antecedentes, planteamiento del problema y propuesta. Fichas de identificación, cuestionarios y presentación.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Taxonomía y Biogeografía del fitoplancton nocivo	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Identificar los grupos taxonómicos de fitoplancton en diferentes cuerpos de agua, a través de guías de identificación de características descriptivas (morfología y fisiología), para caracterizar su distribución geográfica, con actitud propositiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **1.1.** Términos y conceptos detrás de los Florecimientos Algales Nocivos **1.2.** Principales grupos funcionales formadores de florecimientos **1.2.1.** Descripción morfológica y taxonómica **1.2.2.** Principales rasgos fisiológicos **1.3.** Biogeografía de especies con potencial nocivo y concepto de especies	
Prácticas (taller): 1. Identificación y descripción de los diferentes grupos de fitoplancton nocivo a través de guías taxonómicas impresas y en línea.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Importancia de los ciclos de vida en la ecología de Florecimientos Algales Nocivos.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Describir los ciclos de vida de los diferentes grupos taxonómicos de fitoplancton nocivo, a través de la identificación de rasgos morfológicos y moleculares, en donde se compare los procesos de división celular, para explicar la importancia de la historia de vida de cada especie formadora de Florecimientos Algales Nocivos, con actitud crítica.	
Tema y subtemas: **2.1.** Fases del desarrollo de un Florecimiento Algal Nocivo: Inicio, Mantenimiento y Término **2 .2.** Etapas de un Florecimiento Algal Nocivo y ciclos de vida **2.2.1.** Crecimiento y mantenimiento	

2.2.2. Dispersión, disipación y terminación

2.3. Factores ambientales versus factores biológicos que afectan la transición

2.4. Muerte celular y Florecimiento Algal Nocivo

2.4.1. Mortalidad en Florecimiento Algal Nocivo

2.4.2. Muerte relacionada a Florecimiento Algal Nocivo

2.4.3. Mecanismos para evitar la muerte celular

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Comparar las condiciones ambientales que influyen en los ciclos de vida y decaimiento de especies fitoplanctónicas con potencial nocivo (viabilidad celular) con base en la revisión bibliográfica.	

III. Nombre de la unidad: Tasa de crecimiento *in situ* de las comunidades de fitoplancton nocivo	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Evaluar las tasas de crecimiento *in situ, a través* de la comparación de bases datos e información sobre los rasgos fisiológicos y ecológicos de cada grupo fitoplanctónico nocivo, para diferenciar las condiciones y mecanismos que favorecen la formación, mantenimiento y terminación de un Florecimiento Algal Nocivo (FAN), con actitud crítica y propositiva.

Tema y subtemas:

3.1. Tasa de crecimiento

3.2. Estrategias nutricionales: Fototrofia, Heterotrofia y Mixotrofia

3.3. Estrategias de movimiento (DVM)

3. 4. Oceanografía de FAN: Dinámica en relación a los procesos físicos

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Cuantificación de la tasa de crecimiento *in situ* a través de la elaboración de curvas de crecimiento de diferentes especies de fitoplancton con potencial nocivo bajo diferentes variables físico-químicas.	

IV. Nombre de la unidad: Ficotoxinas	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Describir de manera general las diferentes formas químicas de las ficotoxinas, su síntesis, dinámica de producción e impactos, a través del análisis de estudios de caso, para evaluar el panorama nacional y mundial y los impactos socio-ambientales asociados a las toxinas existentes y emergentes, con actitud crítica y propositiva.

Tema y subtemas:

4.1. Ficotoxinas y síndromes asociados (PSP, DSP, ASP, CTX y CyTX)

4.2. Producción de toxinas durante el ciclo celular

4.3. Toxinas emergentes

4.4. Impactos socio-ambientales	
Prácticas (taller): 1. Evaluación de impactos socio-ambientales de las ficotoxinas en diferentes cuerpos de agua a través de casos de estudio.	**Horas: 2**

V. Nombre de la unidad: Redes Tróficas – Interacciones biológicas dentro de los Florecimientos Algales Nocivas.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Establecer las principales interacciones biológicas dentro de un florecimiento fitoplanctónico, a través de fichas de identificación de los componentes biológicos (virus, bacterias, zooplancton, necton), para explicar su función e impacto ecológico en el desarrollo, mantenimiento y decaimiento de un Florecimiento Algal Nocivo, con actitud crítica y propositiva.	
Tema y subtemas: **5.1.** Interacción bacterias y fitoplancton nocivo **5.2.** Interacción de patógenos en un Florecimiento Algal Nocivo **5.3.** Interacciones con los pastoreadores	
Prácticas (taller): 1. Realizar fichas de identificación y mapa conceptual sobre las interacciones biológicas que existen entre los niveles tróficos superiores y el fitoplancton nocivo seleccionado.	**Horas: 2**

VI. Nombre de la unidad: Oceanografía de Florecimientos Algales Nocivos: Dinámica en relación a los procesos físicos.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Describir los procesos oceanográficos que influyen en la formación, mantenimiento y terminación de un Florecimiento Algal Nocivo, a través de bases de datos en donde identifiquen las características físico-químicas en la columna de agua, para diseñar escenarios futuros sobre la extensión y expansión del fenómeno, con actitud propositiva, crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **6.1.** Procesos físicos de la columna de agua (difusión y advección) **6.2.** Retención y transporte **6.3.** Formación de capas finas	
Prácticas (taller): 1. Analizar bases datos oceanográficos para describir características hidrográficas que favorecen la presencia o ausencia de Florecimiento Algal Nocivo.	**Horas: 2**

VII. Nombre de la unidad: Impacto de los Florecimientos Algales Nocivos en los sistemas acuáticos y la actividad humana	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Evaluar los diferentes impactos de los Florecimientos Algales Nocivos en sistemas acuáticos, a través de estudios de caso en donde se identifique los efectos en la salud pública, la vida silvestre y la economía dentro de la sociedad, para proponer y diseñar esquemas de información base que se requiere para estimar el papel del ser humano en esta fenología, con actitud crítica y colaborativa.	

Tema y subtemas: **7.1.** Efectos a la salud pública **7.2.** Efectos a la vida silvestre **7.3.** Efectos socioeconómicos	
Prácticas (taller): 1. Analizar estudios de casos en donde se describen los impactos de la actividad humana en la formación, mantenimiento y término de un florecimiento algal nocivo.	**Horas: 2**

VIII. Nombre de la unidad: Aspectos metodológicos y normativos asociados al estudio de fitoplancton nocivo	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Evaluar los retos metodológicos para la cuantificación de fitoplancton y biotoxinas en diferentes cuerpos de agua, a través de estudios de caso y ejemplos, para proponer programas de monitoreo de fitoplancton y ficotoxinas pertinentes bajo la normativa vigente con actitud crítica, propositiva y responsabilidad con el ambiente.	
Tema y subtemas: **8.1.** Monitoreos fitoplanctónicos **8.2.** Aplicación de sensores remotos para la detección temprana **8.3.** Metodologías para la estimación de la abundancia celular y determinación de biotoxinas **8.4.** Normatividad nacional e internacional	
Prácticas (taller): 1. Analizar estudios de caso sobre la normatividad vigente en México con estudios de caso y ejemplos, para el estudio de florecimientos algales nocivos y los retos para el monitoreo de Florecimientos Algales Nocivos.	**Horas: 2**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:
Autoaprendizaje a través de técnicas de investigación y casos de estudios en donde se realicen lecturas comprensivas, elaboración esquemas y solución de problemas.
Aprendizaje colaborativo a través de resolución de problemas en donde realicen actividades como discusión grupal y presentaciones.

Criterios de evaluación:

Cuestionario: 15%
Ficha de identificación: 15%
Presentación: 30%
Proyecto: 40%
Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Almazán-Becerril, A., Aké-Castillo, J. A., García-Mendoza, E., Sánchez-Bravo, Y. A., Escobar-Morales, S. & Valadez-Cruz, F. (2016). *Catálogo de microalgas de Bahía de Todos Santos, Baja California*. México: CICESE.

Anderson, D., Siobhlan, F., Boerlage, M. & Dixon, M. (2017). H*armful Algal Blooms (HABs) and desalination: a guide to impacts, monitoring and management.* USA: UNESCO.

Graneli, E. & Turner, J. (2006). *Ecology of Harmful Algae*. United States of America: Springer [clásico]

García-Mendoza, E., Quijano-Scheggia, S. I., Olivos-Ortiz, A. & Núñez-Vázquez, E. J. (eds.). (2016). *Florecimientos Algales Nocivos en México*. México: CICESE.

Munn, C. (2011). *Marine Microbiology, ecology and applications* (2a. ed.). United States of America:Garland Science [clásico]

Ohrsuka S., Suzaki T., Horiguchi T., Suzuki, N. & Not, F. (2015). *Marine Protists: Diversity and Dynamics*. Japan: Springer.

NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-005-SSA1-2001, Salud ambiental. *Especificaciones sanitarias para el control de los moluscos bivalvos y otros moluscos expuestos a la marea roja*. Criterios para proteger la salud de la población. (2020). Recuperado 11 de junio de 2020, de Secretaría de salud website: http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/em5ssa11.html

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente de esta unidad de aprendizaje deberá contar con un grado de Licenciatura y Maestría en Ciencias Naturales con experiencia probada de tres años en el campo de la Oceanografía Biológica o Biología Algal, preferentemente con experiencia probada en Florecimientos Algales Nocivos.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Mary Carmen Ruíz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Dr. Josué Rodolfo Villegas Mendoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Jorge Manuel López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana Gisel González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Biología Celular e Inmunología			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Biología Celular e Inmunología tiene como propósito que el estudiante contextualice conocimientos de los procesos biológicos de las células, desde la estructura, función y respuesta celular a nivel molecular con una actitud responsable e innovadora. Tiene la finalidad de apoyar en la línea de

	Ecología Marina y Biotecnología; reforzará el perfil del egresado proveyendo las bases para la aplicación de la biotecnología en los recursos marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar el comportamiento celular de manera profunda, a partir de referentes teóricos y mediante ejercicios prácticos, con el fin de manipular los procesos biomoleculares e inmunes de diversos tipos de células y obtener respuesta celular ante tratamientos y enfermedades, con una actitud responsable, propositiva e innovadora.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte de investigación sobre las respuestas inmunológicas ante una infección de un caso de estudio en un tema de actualidad y de relevancia internacional. El reporte debe contener introducción, objetivos, métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Organización celular	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Contextualizar la organización celular, a partir de referentes teóricos, para explicar cómo se llevan a cabo las funciones vitales en el organismo, con actitud análitica y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **1.1.** Biomembranas y orgánulos **1.2.** Alteraciones citopáticas (citoesqueleto y membrana) **1.3.** Síntesis y compartamentalización de proteínas de secreción y de membrana **1.4.** Tráfico vesicular	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad I.	**Horas: 3**

II. Nombre de la unidad: Transporte a través de la membrana	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar el tráfico y procesamiento de diferentes compuestos químicos a través de la membrana, a partir de referentes teóricos para explicar la respuesta celular, con responsabilidad y compromiso.	
Tema y subtemas: **2.1.** Bombas ATP y ambiente iónico intracelular **2.2.** Canales iónicos y potencial de membrana **2.3.** Cotransporte y movimiento de agua **2.4.** Tipos de transporte transepitelial **2.5.** Neurotransmisores y receptores	
Prácticas de (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad II. 2. Presentación oral por equipos de trabajo sobre tráfico y procesamiento de diferentes sustancias y partículas a través de la membrana.	**Horas: 9**

III. Nombre de la unidad: Señalización celular	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar el funcionamiento interno de la célula, mediante la exploración de ejercicios prácticos, para explicar la respuesta celular ante diferentes estímulos internos y externos, con responsabilidad y compromiso.	
Tema y subtemas: **3.1.** Moléculas y receptores de la superficie celular **3.2.** Transducción de la señal intracelular **3.3.** Proteínas G acopladas a receptores **3.4.** Activación de la transcripción de genes	
Prácticas (taller): 1. Realización de ejercicios prácticos, donde se explore la señalización para generar una respuesta celular. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad III. 3. Presentación oral por equipos de trabajo sobre activación de genes y su relación con la respuesta celular.	**Horas: 6**

IV. Nombre de la unidad: Ciclo celular	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Distinguir el ciclo de vida de la célula, mediante la revisión de casos de estudios, para analizar la regulación celular y desarrollo de enfermedades, con actitud analítica y cautela.	
Tema y subtemas: **4.1.** Regulación del ciclo celular **4.2.** Linaje y muerte celular **4.3.** Apoptosis y necrosis **4.4.** Infecciones crónicas y agudas **4.5.** Fibrosis, Cirrosis, cáncer	
Prácticas (taller): 1. Tarea de investigación sobre alguna enfermedad de interés enfocados al análisis de la regulación celular. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad IV.	**Horas: 6**

V. Nombre de la unidad: Inmunidad innata	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Examinar el desarrollo de la inmunología, mediante el estudio de distintos sistemas y discusiones de lectura, con la finalidad de analizar la respuesta particular de un organismo frente a un antígeno o ante la presencia de un patógeno, con responsabilidad y compromiso.	

Tema y subtemas:

5.1. Eventos clave para el desarrollo la inmunología

5.2. El sistema inmune comparado

5.2.1 Sistema innato

5.2.2 Sistema adaptativo

5.2.3 Respuesta inmunitaria (fagocitos profesionales y no profesionales)

5.3. Respuesta inflamatoria

5.3.1 Linfocitos y citocinas

5.3.2 Células asesinas naturales

5.3.3 Células dendríticas

5.3.4 Células giliales

5.4.5 Evolución de la respuesta inmune

Prácticas (taller):	**Horas: 9**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad V. 2. Presentación oral por equipos de trabajo de un ejemplo de respuesta del sistema inmunológico ante la presencia de un patógeno.	

VI. Nombre de la unidad: Inmunidad Adaptativa	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos de adaptación de los organismos, mediante ejercicios prácticos, para analizar la respuesta inmunológica, con actitud crítica y compromiso.	

Tema y subtemas:

6.1. Tipos de anticuerpos y reconocimientos de antígenos

6.2. Producción, estructura, función y genética de los anticuerpos

6.3. Fundamentos de vacunología

Prácticas (taller):	**Horas**: **6**
1. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren herramientas bioinformáticas para analizar estructura e interacciones proteína-proteína. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad VI. 3. Presentación oral de trabajo de investigación sobre producción sintética de anticuerpos.	

VII. Nombre de la unidad: Participación del sistema inmune en la enfermedad	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Contextualizar el sistema inmune y técnicas inmunológicas, a partir de referentes teóricos y ejercicios prácticos, para analizar la respuesta de los organismos ante la presencia de patógenos y otros agentes externos, con responsabilidad y compromiso.

Tema y subtemas:

7.1. Inmunidad contra patógenos

7.2. Autoinmunidad

7.3. Inmunidad contra tumores

7.4. Técnicas inmunológicas utilizadas en el laboratorio

- **7.4.1.** Serología
- **7.4.2.** Anticuerpos monoclonales
- **7.4.3.** Inmunoflourescencia
- **7.4.4.** Inmunoblotting
- **7.4.5.** Citometría de flujo

Prácticas (taller):	**Horas: 9**

1. Realización de ejercicios prácticos, donde se explore cómo evaluar la respuesta inmune ante la presencia de un patógeno.
2. Presentación oral de trabajo de investigación sobre un caso de estudio actual y de relevancia internacional. El reporte debe contener introducción, objetivos, métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante la búsqueda y análisis de artículos científicos para preparar su trabajo de investigación final el cual presentará de manera oral.

Análisis de lecturas correspondientes a los temas vistos en clase.

Participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Criterios de evaluación:

Tres exámenes parciales……..30%

Exposiciones……..20%

Tareas y talleres……15%

Trabajo final……35%

Total ……..100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Abbas, A.K., Lichtman, A.H., Pillai, S., Baker, D.L. & Baker, A. (2018). *Cellular and Molecular Immunology*. USA: Elsevier. QR185.5 A22 2018

Alberts, B. (2016). *Biología Molecular de la Célula*. Barcelona: Ediciones Omega. QH581.2 B5618 2016

Burmester, G.R., Pezzutto, A., Ulrichs, T. & Aicher, A. (2003). *Color Atlas of immunology*. USA : Thieme. [clásico]

Darren D.R., Flower, M.D. & Shoba, R. (2010). *Bioinformatics for Immunomics*. USA: Springer New York. https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-0540-6

Lodish, H., Berk, A., Kaiser, C. A., Krieger, M., Bretscher, A., Ploegh, H., Amon, A. & Martin, K. C. (2016). *Biología celular y molecular*. México : Editorial Médica Panamericana. https://www.medicapanamericana.com/visorebookv2/ebook/9789500694841#{%22Pagina%22:%22Portada%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22}

Miller, P. (2010). *Chemokine Signaling in the Nervous System and Its Role in Development and Neuropathology.* In Meucci O. (ed.) Chemokine receptors and NeuroAIDS. USA : Springer New York. https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4419-0793-6

Murphy, K. & Weaver, C. (2017). *Janeway´s immunobiology* (9a. ed.). USA: Garland Science.

Miyamura, T, Lemon, S. M., Walker, M. C. & Wakita, T. (2016). *Hepatitis C Virus I Cellular and Molecular Virology*. Tokyo: Springer Japan. https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-4-431-56098-2

Yoshiro, M. (2016). *Inflammation and Metastasis*. Tokyo: Springer Japan. https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-4-431-56024-1

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Biología Celular e Inmunología debe contar con el grado de Maestría o superior en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín, con conocimientos amplios en Biología Celular, Biología Molecular e Inmunología.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Irasema Oroz Parra
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología Molecular

Dra. Raquel Muñíz Salázar
Profesor de Tiempo Completo
UABC, Escuela de Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Farmacología Marina			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Farmacología Marina tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimientos en los efectos de los fármacos en el ser humano, sus aplicaciones, sus fuentes naturales marinas para el desarrollo de nuevos fármacos y la generación de patentes para la prevención y tratamiento de

	enfermedades emergentes a nivel nacional e internacional con una actitud propositiva y de responsabilidad social. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos de biología molecular y celular.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Contextualizar los conceptos fundamentales de farmacología, mediante referentes teóricos, análisis de artículos científicos e investigación de casos de estudio, para explicar el proceso que sigue un fármaco desde su descubrimiento hasta su posible comercialización, con una actitud propositiva, honesta, y de respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación oral de una investigación enfocada a un fármaco en particular, que contenga al menos los conceptos de mecanismos de transporte, mecanismos de acción y efectos farmacológicos.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la farmacología	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Contextualizar los conceptos básicos de farmacología, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para explicar los procesos que condicionan el paso de los fármacos por el organismo, con una actitud reflexiva y crítica.	
Tema y subtemas: **1.1.** Conceptos básicos de farmacología **1.2.** Áreas de conocimiento de la farmacología **1.3.** Concepto de receptor y diana molecular o farmacológica	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de fármacos con diferentes dianas moleculares. Cada estudiante seleccionará un ejemplo diferente para exponer basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres. El fármaco seleccionado se trabajará a lo largo del semestre hasta desarrollar la presentación final.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Mecanismos de transporte de los fármacos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Diferenciar los mecanismos de transporte de fármacos, mediante la investigación de casos de estudio, para explicar el paso de los compuestos químicos a través de la célula diana o blanco molecular, con actitud reflexiva y crítica.	
Tema y subtemas: **2.1.** Difusión simple y ley de Fick **2.2.** Transporte facilitado **2.3.** Transporte activo **2.4.** Filtración	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de fármacos con diferentes mecanismos de transporte para poder explicar las diferencias.*Cada estudiante continuará con sus ejemplo de fármaco	**Horas: 6**

seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	

III. Nombre de la unidad: Farmacocinética	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Contextualizar los conceptos básicos de la farmacocinética, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para describir los mecanismos de acción de los fármacos señalando la importancia de la vía de administración, dosis, metabolismo y excreción, con una actitud reflexiva y crítica.	
Tema y subtemas: **3.1.** Acceso de los fármacos al organismo **3.2.** Vías de administración **3.3.** Distribución de los fármacos **3.4.** Biotransformación **3.5.** Metabolismo y excreción	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de ejemplos de fármacos con diferentes mecanismos farmacocinéticos. Cada estudiante continuará con sus ejemplo de fármaco seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	**Horas:** 6

IV. Nombre de la unidad: Interacción fármaco-receptor	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Contextualizar los conceptos básicos de farmacodinamia, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para identificar los mecanismos de acción y los efectos farmacológicos de los compuestos químicos, con una actitud reflexiva y crítica.	
Tema y subtemas: **4.1.** Mecanismo de acción **4.2.** Agonismo y antagonismo **4.3.** Canales iónicos **4.4.** Receptores acoplados a proteínas G **4.5.** Actividad enzimática **4.6.** Receptores intracelulares **4.7.** Otras dianas farmacológicas (bombas, transportadores y enzimas)	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de fármacos con diferentes mecanismos de acción. Cada estudiante continuará con su ejemplo de fármaco seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	**Horas: 9**

V. Nombre de la unidad: Productos naturales marinos como nuevas fuentes de fármacos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Comparar los diferentes grupos de organismos marinos productores de compuestos químicos, mediante la investigación de casos de estudio, para clasificar la actividad farmacológica de dichos grupos, con una actitud crítica y de respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **5.1.** Organismos marinos potenciales **5.2.** Métodos de extracción **5.3.** Métodos de purificación **5.4.** Caracterización de compuestos	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de dos grupos de organismos marinos que produzcan diferentes compuestos químicos bioactivos. Cada estudiante seleccionará dos ejemplos diferentes para exponer basado en artículos científicos lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres. En dicha presentación se espera un cuadro comparativo de los organismos marinos y sus productos.	**Horas: 9**

VI. Nombre de la unidad: Desarrollo de nuevos fármacos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Contextualizar los bioensayos preclínicos y clínicos que se llevan a cabo en los fármacos, mediante la investigación de casos de estudio, con la finalidad de explicar el procedimiento de aprobación de un fármaco para su posterior uso en el humano, con actitud crítica y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **6.1.** Ensayos preclínicos **6.2.** Ensayos clínicos	
Prácticas (taller): 1. Presentación oral de diferentes bioensayos preclínicos y clínicos realizados en distintos fármacos. Cada estudiante seleccionará un ejemplo diferente para exponer basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	**Horas: 6**

VII. Nombre de la unidad: Generación de patentes	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Explicar el procedimiento para patentar un fármaco de origen marino, a partir del análisis de sus características y de la determinación de la legislación aplicable, para promover la comercialización bajo la protección de los derechos de propiedad intelectual, con actitud propositiva, crítica y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **7.1.** Propiedad intelectual **7.1.1.** Conceptos generales **7.1.2.** Procedimiento para patentar **7.2.** Transferencia de tecnología	

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Presentación de la información sobre la patente que se realizó en el fármaco elegido. 2. Presentación oral del proyecto final incorporando la información sobre los análisis realizados durante todo el semestre sobre el fármaco elegido. Es importante mencionar que en dicha presentación se incluye la revisión y análisis de múltiples artículos científicos que enriquecerán la presentación. La exposición final será evaluada siguiendo una rúbrica, en la cual se debe incluir una introducción, el objetivo, la metodología, los resultados de los análisis, discusión y conclusión.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante la búsqueda y análisis de artículos científicos, la presentación oral de los casos de estudio revisados y la discusión grupal en clase.

Criterios de evaluación:

Tres exámenes parciales……..30%

Presentaciones orales de cada sesión de taller…30%

Presentación del proyecto final…….... 40%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Barzkar, N., Jahromi, S. T., Poorsaheli, H. B. & Vianello, F. (2019). Metabolites from marine microorganisms, micro, and macroalgae: Immense scope for pharmacology. *Marine drugs*, *17*(8), 464. https://www.mdpi.com/1660-3397/17/8/464. doi.org/10.3390/md17080464.

Malve, H. (2016). Exploring the ocean for new drug developments: Marine pharmacology. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, *8*(2), 83. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4832911/. doi: 10.4103/0975-7406.171700

Mayer, A., Rodríguez, A. D., Taglialatela-Scafati, O. & Fusetani, N. (2017). Marine pharmacology in 2012–2013: Marine compounds with antibacterial, antidiabetic, antifungal, anti-inflammatory, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. *Marine drugs*, *15*(9), 273. https://www.mdpi.com/1660-3397/15/9/273. doi.org/10.3390/md15090273

Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M. & Moore, P.K. (2016). *Pharmacology*. España: Elsevier Ltd.

Scheuer, P.J. (1978). *Marine Natural Products: Chemical and Biological Perspectives.* Nueva York: Academic Press, Inc. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Farmacología Marina debe contar con el grado de Maestría o superior en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín, con conocimientos amplios en Biología Celular, Biología Molecular y Farmacología.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Irasema Oroz Parra Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Yolanda Schramm Urrutia Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Alicia Abadía Cardoso Profesor de Tiempo Completo FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Ivone Giffard Mena Profesor de Tiempo Completo Titular FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Biología Molecular			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Biología Molecular tiene como propósito que el alumno incorpore el fundamento de los conocimientos sobre los procesos celulares, así como la estructura y función de las moléculas biológicamente importantes (ácidos nucleicos y proteínas) y las inferencias que pueden hacerse

	de su análisis. Apoya en la línea de Ecología Marina y Biotecnología. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para el uso de herramientas moleculares.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar técnicas y herramientas de biología molecular, a través del análisis de los procesos biológicos y moleculares en las células, con la finalidad de resolver problemas sociales, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Informe científico escrito y oral, donde se sintetice un tema relacionado con la genética evolutiva. El informe debe ser analítico y estar bien organizado y fundamentado. El informe debe contener resumen, introducción, desarrollo/discusión, conclusiones y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la Biología Molecular	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Conocer la historia de eventos que forjaron la Biología Molecular basado en referentes teóricos y revisión de lecturas, para enmarcar en la escala temporal los avances y conocimientos que forjaron la biología molecular, con interés y observación.	
Tema y subtemas: **1.1.** Cronología de descubrimientos **1.2.** Aplicaciones de la Biología Molecular	
Prácticas (taller): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad I. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos históricos y aplicaciones de la Biología Molecular.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Compartimentalización y división celular	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar la estructura celular y ubicación del material genético dentro de la célula, mediante la exploración de técnicas disponibles en el área, para comprender el proceso de división celular, con organización.	
Tema y subtemas: **2.1.** Organelos **2.2.** División celular en procariotas **2.3.** División celular en eucariotas **2.4.** Mecanismos de diferenciación celular	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos sobre los procesos de división y diferenciación celular en procariotas y eucariotas.	**Horas: 2**

III. Nombre de la unidad: El genoma y ácidos nucleicos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar la composición y estructura del material genético, mediante referentes teóricos para comprender su función dentro de la célula, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	

Tema y subtemas:	
3.1. Composición y estructura del ácido desoxirribonucleico (DNA) **3.2.** Composición y estructura de los diferentes tipos de ácido ribonucleico (RNA) **3.3.** Genomas de organelos **3.4.** Tamaño y número de genes **3.5.** Utilización de código genético	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos sobre la estructura y función de los ácidos nucleicos.	**Horas:** 2

IV. Nombre de la unidad: Replicación	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos de copiado y reparación molecular, mediante referentes teóricos y para comprender el mecanismo de replicación del DNA, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **4.1.** Replicación del DNA en virus, procariotas, eucariotas y extracromosomal **4.2.** Mecanismos de reparación del DNA **4.3.** Transposición	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos sobre los procesos de replicación y reparación del DNA en virus y otros organismos.	**Horas: 2**

V. Nombre de la unidad: Transcripción	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar el primer proceso de transferencia de información en la expresión genética, mediante referentes teóricos, para determinar los niveles de transcritos, con actitud reflexiva.	
Tema y subtemas: **5.1.** Transcripción en procariotas **5.2.** Transcripción en eucariotas **5.3.** Corte y empalme **5.4.** Ciclo vital del RNA	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen las diferencias entre procariotas y eucariotas en el proceso de expresión genética.	**Horas: 2**

VI. Nombre de la unidad: Traducción y expresión de genes	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar el segundo proceso de transferencia de información en la expresión genética, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para sintetizar proteínas y detectar los mecanismos de regulación de su expresión, con actitud colaborativa.	
Tema y subtemas: **6.1**. Estructura y función del RNA de transferencia **6.2.** Estructura y función del RNA ribosomal	

6.3. Control de la traducción en procariotas

6.4. Transporte y traducción de RNA mensajero en eucariotas

6.5. Localización de las proteínas

6.6. Mecanismos de regulación de la expresión de genes

6.6.1. Operón

6.6.2. Riboswitch

6.6.3. iRNA

6.6.4. Epigenética

6.7. Propiedades catalíticas del RNA y de las proteínas

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contrasten los diferentes mecanismos de regulación de la expresión genética.	

VII. Nombre de la unidad: Plásmidos y librerías génicas	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Analizar las características de los plásmidos, mediante referentes teóricos, para crear librerías génicas, con actitud responsable.

Tema y subtemas:

7.1. Características y clasificación de los plásmidos

7.2. Transferencia de plásmidos intra e interespecífica

7.3. Generación de librerías génicas

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen las aplicaciones del uso de plásmidos y librerías génicas.	

VIII. Nombre de la unidad: Técnicas moleculares	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Contextualizar diferentes técnicas básicas que se emplean en investigación celular y molecular, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para aplicarlas en estudios de Biología Molecular, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.

Tema y subtemas:

8.1. Enzimas de restricción

8.2. Blots, ELISA, Anticuerpos

8.3. Reacción en Cadena de la Polimerasa

8.3.1. Punto final y sus variantes

8.3.2. Tiempo real y sus variantes

8.3.3. Digital

8.4. Secuenciación y Secuenciación de Nueva Generación

8.5. Reloj Molecular

8.6. Transcriptómica y RNA Seq

8.7. Single Cell Genomics

8.8. Microfluidos

8.9. Nanotecnología

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen ejemplos de las técnicas de investigación molecular.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Discusión grupal de lecturas correspondientes a cada uno de los temas.

Preparación y exposición de temas para fortalecer los conceptos tratados.

Desarrollar a lo largo de la unidad de aprendizaje un tema de investigación en Biología Molecular de interés del alumno que será presentado al grupo.

Criterios de evaluación:

Exámenes: 40%

Participación en discusiones de lecturas: 30%

Presentación oral individual: 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Aransay, A.M. & Lavín Trueba, J.L. (2016). *Field Guidelines for Genetic Experimental Designs in High-Throughput Sequencing. USA*: Springer International Publishing.

Green, R.M. & Sambrook, J. (2014). *Molecular cloning: a laboratory manual*. USA: Cold Spring Harbour Laboratory Press. QH442.2 G74 2014

Fry, M. (2016). *Landmark Experiments in Molecular Biology*. London: Academic Press. [clásico]

Koča, J., Vařeková, S.R., Pravda, L., Berka, K., Geidl, S., Sehnal, D. & Otyepka, M. (2016). *Structural Bioinformatics Tools for Drug Design: Extraction of Biologically Relevant Information from Structural Databases*. USA: Springer International Publishing.

Karp, G., Blengio, P.J.R. & Pérez Tamayo, R.A.M. (2014). *Biología Celular y Molecular*: Conceptos y Experimentos. México: McGraw Hill. QH581.2 K3718 2014

Lehninger, A.L., Nelson, D.L., Cox, M. M., Cuchillo, C.M., Suau, L.P. & Vendrell, R.J. (2019). *Principios de Bioquímica*. Barcelona: Omega. QD415 L4418 2019

Lewin, B. (2011). *Genes X* (10a. ed.). USA: Jones and Bartlett.

Lodish, H.F. (2013). *Molecular Cell Biology*. New York: W.H. Freeman and Company. QH581.2 M65 2013

Lu, Ch. & Verbridge. (2016). *Microfluidic Methods for Molecular Biology*. USA: Springer International Publishing. https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-30019-1.

Ma, X. (2016). *Regulation of Cytokine Gene Expression in Immunity and Diseases.* Netherlands: Springer Netherlands.

Nakatani, K. & Tor, Y. (2016). *Modified Nucleic Acids.* USA: Springer International Publishing. https://www.morawa.at/annotstream/2244009540107/PDF/Nakatani-Kazuhiko/Modified-Nucleic-Acids.pdf.

Vo-Dinh, T. (2018). *Nanotechnology in biology and medicine: methods, devices and applications*. USA: CRC Press /Taylor & Francis Group.

Watson, J.D., Hopkins, N.H., Roberts, J.W., Steitz, J.A. & Weiner, A.M. (2016). *Molecular Biology of the Gene*. Buenos Aires: Médica Panamericana. https://www.medicapanamericana.com/visorebookv2/ebook/9786079356903#{%22Pagina%22:%22PORTADA%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22}.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Biología Molecular debe contar con grado de Maestría o superior en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Marlene Nohemí Cardoza Contreras
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioinformática			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Bioinformática tiene como propósito que el alumno sea capaz de analizar y proponer soluciones computacionales a problemas biológicos y, de igual manera, desarrollar habilidades en el uso de bases de

	datos biológicas, herramientas de análisis de datos masivos obtenidas con las plataformas de secuenciación de nueva generación, algoritmos disponibles y nociones básicas de programación. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre Biología Molecular. La unidad de aprendizaje de Bioinformática apoya a las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología y reforzará el perfil del egresado en proveer las bases para el uso de herramientas bioinformáticas.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Seleccionar las estrategias de análisis de datos masivos relacionados con las ciencias ómicas, a partir de referentes teóricos y herramientas bioinformáticas, para resolver cuestiones biológicas desde una perspectiva computacional, con responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte de investigación final escrito donde se resuelva algún problema biológico utilizando las herramientas bioinformáticas abordadas en la unidad de aprendizaje. El reporte debe contener marco teórico o introducción, métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la bioinformática	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Analizar el origen e historia de la bioinformática, mediante referentes teóricos y revisión de lecturas, para asociar los conceptos básicos a las aplicaciones prácticas actuales, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **1.1.** Introducción a la bioinformática **1.1.1.** ¿Qué es la bioinformática? **1.1.2.** ¿Cómo y cuándo aparece? **1.2.** Aplicaciones de la bioinformática	
Prácticas (taller): 1. Elaboración de resumen de lecturas relacionadas con los temas vistos en la unidad I. 2. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen aspectos históricos y aplicaciones de la bioinformática.	**Horas: 4**

II. Nombre de la unidad: Bases de datos	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Analizar las bases de datos moleculares, a través del uso de herramientas bioinformáticas, para realizar consultas adecuadas, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **2.1.** Bases de datos biológicas **2.2.** Introducción a las bases de datos en bioinformática (por ejemplo: PDB, Uniprot, EMBL, Kegg) **2.3.** Explorando bases de datos (por ejemplo: NCBI, Genbank, Pubmed, Taxonomy, Unigene, Expasy)	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se contextualicen bases de datos biológicas.	**Horas: 4**

2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren y analicen las diferentes bases de datos biológicas.	

III. Nombre de la unidad: Secuencias simples de DNA	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Examinar los métodos de análisis de secuencias de DNA, a través del uso de herramientas bioinformáticas, para identificar y predecir la estructura y función de secuencias desconocidas, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **3.1.** Análisis de secuencias en busca de errores y contaminaciones **3.2.** Diseño de *primers* y pruebas in silico **3.3.** Análisis de la composición de la secuencia de DNA **3.4.** Búsqueda de regiones codificantes **3.5.** Ensamble de fragmentos de secuencias (*contigs*)	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se contextualicen los temas vistos en la unidad III. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren y examinen los métodos de análisis de secuencias de DNA.	**Horas: 4**

IV. Nombre de la unidad: Secuencias de proteínas	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Examinar los principios de traducción del RNA, a través del uso de algoritmos de análisis de proteínas, para predecir la estructura de las proteínas con base en su secuencia, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **4.1.** Bioquímica computacional de las proteínas **4.2**. Predicción y análisis de estructuras primarias **4.3.** Predicción de modificaciones postraduccionales **4.4.** Búsqueda de dominios	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se aborden los temas vistos en la unidad IV. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren los métodos de análisis de secuencias de proteínas.	**Horas: 6**

V. Nombre de la unidad: Búsqueda de similitudes en bases de datos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar la función de la búsqueda por similitud, a través del uso de los algoritmos pertinentes, para realizar búsquedas personalizadas de manera eficiente y sin errores, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	

Tema y subtemas:	
5.1. Herramientas para la búsqueda de similitud de secuencias en la web **5.2.** Búsquedas personalizadas de similaridades (controlando el BLAST) **5.3.** Evitando posibles errores en la realización de una búsqueda de similitud **5.4.** Utilizando otras opciones de búsquedas	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se aborden los temas vistos en la unidad V. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren las diferentes herramientas de búsqueda de similitud de secuencias en bases de datos.	**Horas: 6**

VI. Nombre de la unidad: Alineamiento múltiple de secuencias	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar las aproximaciones bioinformáticas de alineamiento múltiple de secuencias, a través del uso de programas computacionales, para generar información resumida sobre un conjunto de secuencias relacionadas, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **6.1.** Introducción al análisis de secuencias **6.2.** Búsqueda de secuencias de DNA **6.3.** Herramientas para alineamiento de secuencias **6.4.** Alineamientos múltiples **6.5.** Regiones conservadas y variables	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se aborden los temas vistos en la unidad VI. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren las diferentes herramientas de para el alineamiento múltiple de secuencias.	**Horas: 6**

VII. Nombre de la unidad: Análisis de genomas	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar los fundamentos del alineamiento, algoritmos de ensamblaje y reconstrucción de genomas, con base en referentes teóricos, revisión de lecturas y herramientas bioinformáticas, para adquirir información adicional sobre las relaciones genéticas, origen y otras características específicas del organismo, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **7.1.** Introducción al lenguaje UNIX **7.2.** Manejo del sistema de repartición de tareas **7.3.** Genomas procariotas **7.3.1.** Predicción de genes **7.3.2**. Estructura génica	

7.4. Genomas eucariotas

7.4.1. Estructura del gen

7.4.2. Base de datos ENSEMBL

7.4.3. SNPs

7.4.4. DNA fingerprinting

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en lecturas, donde se aborden los temas vistos en la unidad VII. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se exploren los métodos de alineamiento, ensamblaje y reconstrucción de genomas bacterianos.	

VIII. Nombre de la unidad: Construcción de árboles filogenéticos	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Construir árboles filogenéticos moleculares, a través del uso de algoritmos y programas computacionales, para mostrar las relaciones evolutivas que existen entre las especies, con responsabilidad y actitud reflexiva y colaborativa.

Tema y subtemas:

8.1. Introducción a la filogenia

8.2. Preparación de datos y secuencias

8.3. Construcción de árboles filogenéticos *in silico*

8.4. Herramientas para la construcción de árboles filogenéticos

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas correspondientes a los temas vistos en la unidad VIII. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se construya un árbol filogenético utilizando alguno de los métodos vistos en clase.	

IX. Nombre de la unidad: Metagenómica y transcriptómica	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Analizar el material genético obtenido de muestras ambientales, a través de las secuencias o expresión de genes y mediante herramientas bioinformáticas, para comprender las relaciones complejas de comunidades bacterianas y víricas, con una actitud reflexiva, colaborativa y de respeto al medio ambiente.

Tema y subtemas:

9.1. Introducción a los datos de secuenciación masiva

9.2. Ventajas y limitaciones

9.3. Estudios metagenómicos

9.4. Expresión génica

9.5. RNAseq

9.6. Anotación de genes **9.7.** Genotipificación	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas correspondientes a los temas vistos en la unidad IX. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se analicen secuencias obtenidas de una muestra ambiental real utilizando métodos metagenómicos o de expresión génica.	**Horas: 6**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de lecturas correspondientes a los temas vistos en clase, mediante la participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Desarrollo a lo largo del semestre, de reporte de investigación final escrito, que permita resolver algún problema biológico utilizando métodos computacionales.

Resolución de ejercicios prácticos que permitan aplicar los métodos y conceptos vistos en teoría.

Criterios de evaluación:

Dos exámenes: 20%

Participación en discusiones de lecturas: 20%

Entrega de reportes de ejercicios prácticos: 30%

Reporte de investigación: 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Abdurakhmonov, I.Y. (ed.). (2016). *Bioinformatics: Updated Features and Applications*. Germany: BoD. https://www.intechopen.com/books/bioinformatics-updated-features-and-applications

Chojnacki, S., Cowley, A., Lee, J., Foix, A. & Lopez, R. (2017). Programmatic access to bioinformatics tools from EMBL-EBI update: 2017. *Nucleic Acids Research*, *45*, 550–553.

Gauthier, J., Vincent A.T., Charette, S.J. & Derome, N. (2019). A brief history of bioinformatics. Briefings in *Bioinformatics*, *20*, 1981–1996.

Tramontano, A. (2007). *Introduction to bioinformatics*. USA: Chapman & Hall/CRC. [clásico] QH324.2 T73 2007.

Ranganathan, S., Nakai, K. & Schonbach, C. (eds.). (2018). *Encyclopedia of Bioinformatics and Computational Biology*. USA: Elsevier. (Adquirir)

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Bioinformática debe contar con grado de Maestría o superior en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín, con conocimientos en desarrollo de software/pipelines de análisis de datos ómicos y bases de datos, programación en Perl/Python y R, entorno Linux.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Alicia Abadía Cardoso Profesor de Tiempo Completo FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Dante Alberto Magdaleno Moncayo Profesor de Tiempo Completo UABC, Facultad de Ingeniería Arquitectura y Diseño Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología Molecular Dra. Raquel Muñíz Salázar Profesor de Tiempo Completo UABC, Escuela de Ciencias de la Salud

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2020-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecología Molecular			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Ecología Molecular tiene como propósito que el alumno comprenda los fundamentos teóricos que sustentan el papel preponderante de las herramientas moleculares en la identificación y resolución de problemas de tipo ecológico. Para ello, se revisan conceptos y se analizan los modelos matemáticos que describen la dinámica espacial y temporal de los genes en los individuos, las poblaciones, las especies y los ecosistemas, a través del uso de marcadores genéticos a nivel molecular. Todo ello, con la finalidad de entender la relación entre los niveles de diversidad genética y los atributos ecológicos de las poblaciones en un contexto evolutivo y su aplicación en el manejo de recursos

	naturales, fomentando en el estudiante los valores de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar modelos que describen la dinámica de genes en la identificación y resolución de problemas ecológicos, a través del análisis de marcadores genéticos moleculares, para identificar las similitudes y diferencias entre individuos, poblaciones o especies. con la finalidad de inferir los procesos evolutivos que explican los niveles de diversidad genética actuales y plantear estrategias para su conservación, con una actitud asertiva, honestidad y respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación, defensa y discusión grupal de casos de estudio de actualidad en el que se haga uso de marcadores genéticos moleculares para resolver alguna problemática ecológica en el ambiente marino. La estructura de la presentación deberá incluir el planteamiento del problema, una breve descripción de la metodología con énfasis en el tipo de marcador genético empleado y el atributo poblacional de mayor relevancia en el estudio, los resultados más relevantes en forma de tablas y/o figuras y las conclusiones principales en un contexto ecológico-evolutivo.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la Ecología Molecular	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Contextualizar el marco de referencia histórico de los avances en las ramas de la biología que contribuyeron al surgimiento de la ecología molecular, mediante el análisis de conceptos básicos y de los fundamentos de las teorías evolutivas, con el propósito de comprender la asociación entre el acervo genético y la historia evolutiva de las poblaciones con una actitud deductiva y asertiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** Conceptos básicos **1.1.1.** Ecología **1.1.2.** Evolución molecular **1.1.3.** Ecología molecular **1.2.** Antecedentes históricos y fundamentos de las teorías evolutivas	
Prácticas (taller): 1. Revisión y discusión grupal de lecturas: Principales avances en el campo de la biología molecular y la genética poblacional en el estudio de las interacciones bióticas entre los niveles molecular, celular y organísmico con su ambiente, con énfasis en las teorías evolutivas.	**Horas: 4**

II. Nombre de la unidad: Herramientas Moleculares: Biología molecular para ecologistas	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Distinguir el poder informativo de los principales marcadores genéticos moleculares aplicados en estudios de ecología molecular, mediante el análisis de sus alcances y limitaciones logísticas y analíticas en la determinación de la identidad genética de las poblaciones, con la finalidad de identificar el o los marcadores más apropiados para evaluar e inferir los procesos evolutivos que moldearon la composición genética actual de estas poblaciones, con una actitud deductiva y crítica.	
Tema y subtemas: **2.1.** La genética en la ecología **2.2.** Marcadores moleculares para el estudio de la ecología **2.3.** Naturaleza y modos de transmisión de los marcadores moleculares	

2.3.1. Proteínas (alozimas)

2.3.2. RAPDs

2.3.3. RFLP

2.3.4. VNTRs

2.3.5. SNPs y microhaplotipos

2.3.6. Secuenciación

2.3.7. Secuenciación de nueva generación

2.3.8. Marcadores epigenéticos

Prácticas (taller):	**Horas: 5**
1. Resumen y discusión grupal de lecturas relacionadas con los métodos de caracterización genética de los individuos, poblaciones y especies. 2. Elaboración de un cuadro sinóptico en el que se destaquen las ventajas, desventajas y principales aplicaciones de las herramientas moleculares empleadas en estudios de ecología molecular.	

III. Nombre de la unidad: El estudio de los atributos poblacionales a través de los marcadores moleculares	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Analizar distintas aproximaciones genéticas moleculares para el estudio de la historia de vida y los atributos poblacionales, mediante la revisión de casos de estudio en especies de importancia comercial o prioritarias para la conservación, con la finalidad de identificar la utilidad de los marcadores moleculares en el estudio de la ecología molecular y su contribución a la conservación de los recursos naturales, con una actitud deductiva y crítica, con responsabilidad social.

Tema y subtemas:

3.1. Tamaño y densidad poblacional

3.2. Dispersión y distribución espacio-temporal

3.3. Estructura de edades y proporción sexual

3.4. Estrategias reproductivas

3.5. Relaciones intra e interpoblacionales

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Resumen y discusión grupal de lecturas específicas para cada uno de los atributos poblacionales analizados en clase. 2. Presentación y defensa oral de un caso de estudio enfocado a la especie, grupo taxonómico o tema central que el estudiante esté desarrollando como tema de tesis y en el que se analice uno o varios atributos poblacionales a través del uso de marcadores moleculares.	

IV. Nombre de la unidad: Genética de poblaciones	**Horas: 7**

Competencia de la unidad: Cuantificar la diversidad genética en la escala temporal y espacial mediante la aplicación de los modelos matemáticos que describen la dinámica de los genes entre individuos, poblaciones y especies para caracterizar y delimitar unidades de manejo con fines de conservación de forma reposnable y con una actitud crítica y proactiva.

Tema y subtemas:	
4.1. Especies, poblaciones e individuos **4.2.** Genética Mendeliana **4.3.** Teoría en genética de poblaciones **4.4.** Equilibrio Hardy-Weinberg **4.5.** Medidas de similitud y distancia genética **4.6.** Diversidad genética **4.7.** Tamaño efectivo poblacional **4.8.** Estructura poblacional	
Prácticas (taller): 1. Análisis de datos genéticos a través de programas de cómputo especializados para estimar el equilibrio Hardy-Weinberg, diversidad y distancia genética, tamaño efectivo poblacional y conectividad o estructura genética.	**Horas: 7**

V. Nombre de la unidad: Variación molecular neutral y adaptativa	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Identificar las principales fuerzas evolutivas que actúan sobre los individuos y sus poblaciones, mediante el uso de simuladores,con la finalidad de evaluar el papel que desempeñan en la determinación de la identidad genética, con una actitud asertiva y crítica.	
Tema y subtemas: **5.1.** Carga génica **5.2.** Selección natural **5.3.** Deriva génica **5.4.** Variación neutral y adaptativa **5.5.** Mutación **5.6.** Migración	
Prácticas (taller): 1. Realización de ejercicios con simuladores en línea para comprender el efecto de las fuerzas evolutivas sobre la composición o identidad genética poblacional: Selección, deriva génica, mutación y migración.	**Horas: 5**

VI. Nombre de la unidad: Campo de acción de la Ecología Molecular	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Sustentar la importancia de la ecología molecular para el estudio de los recursos naturales, por medio del análisis de la diversidad y el impacto de estudios de vanguardia en el campo de acción de esta disciplina, con el fin de identificar el papel preponderante del análisis de los marcadores genéticos para la caracterización y monitorización de los recursos naturales en el contexto de la sustentabilidad, con una actitud proactiva e integradora y respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **6.1.** Dinámica poblacional **6.2.** Filogeografía **6.3.** Demografía histórica	

6.4. Genética de la conservación

6.5. Ecogenómica

Prácticas (taller):	**Horas: 7**
1. Análisis y discusión sobre las perspectivas del uso de marcadores moleculares en la solución de problemas relacionados con la ecología, particularmente en artículos científicos de revisión recientes (Reviews). 2. Presentación y defensa oral de un caso de estudio enfocado a uno de los cinco tópicos revisados en esta unidad.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:
Coordinación de las actividades de aprendizaje por el profesor, buscando la construcción de conocimientos a partir de actividades grupales tales como elaboración de tareas dirigidas y discusión de lecturas complementarias.

Revisión de artículos científicos para su análisis, presentación oral y discusión grupal.

Talleres en los que instruirá al estudiante sobre las aproximaciones y los fundamentos básicos para el análisis de datos moleculares (diversidad y estructura génica, filogenia) y aspectos básicos sobre la interpretación de los resultados de estos análisis.

Criterios de evaluación:

Primer parcial: 35%

Segundo parcial: 35 %

Presentación y defensa oral de caso de estudio: 30 %

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Hoelzel, A. R. (ed.). (1998). *Molecular genetic analysis of populations: A practical approach* (2a. ed.). Estados Unidos: Oxford University Press. [clásico] QH455 M65 1998

Avise, J.C. (2000). *Phylogeography: the history and formation of species.* Estados Unidos:Harvard University Press. [clásico] QH84 A95

Nei, M. & Kumar, S. (2000). *Molecular Evolution and Phylogenetics*. Estados Unidos: Oxford University Press. [clásico]

Danchin, E., Giraldeau, L-C & Cezilly, F. (eds.) (2008). *Behavioural Ecology*. Estados Unidos: Oxford University Press. [clásico]

Rowe, G., Sweet, M. & Beebee. T. (2017). *An Introduction to Molecular Ecology* (3a. ed.). Reino Unido: Oxford University Press.

Freeland, J.R. (2020). *Molecular Ecology* (3a. ed.). Estados Unidos: Wiley-Blackwell.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.
Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Ecología Molecular deberá tener grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas, contar con conocimientos amplios en Biología, Ecología de Poblaciones y amplia experiencia en el análisis de marcadores moleculares y datos genéticos. Es recomendable también que tenga conocimientos de Estadística Avanzada.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología Molecular
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Alicia Abadía Cardoso Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Yolanda Schramm Urrutia Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Ivone Giffard Mena Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación

Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioquímica Nutricional Acuícola			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Bioquímica Nutricional Acuícola tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de analizar los efectos de los micro y macronutrientes de los alimentos utilizados en la acuacultura y su relación con la anatomía, fisiología y metabolismo de los organismos acuícolas, de manera que adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con las ciencias del mar y su zona costera. Para cursarla, de preferencia el estudiante debe contar con conocimientos previos de acuacultura y/o bioquímica.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar la nutrición de los organismos destinados a la acuacultura, mediante la interpretación de los resultados de estudios experimentales publicados en las áreas de acuacultura, para evaluar el estado nutricional y de salud del organismo en cultivo, con respeto y responsabilidad al medio ambiente y a los organismos.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Caso de estudio de un organismo de interés acuícola que culminará en un artículo de comunicación corta bajo el método científico (título, resumen, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía citada), el cual debe integrar el análisis de las investigaciones recientes y clásicas en relación a los estudios nutricionales de la especie seleccionada.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Fundamentos de bioquímica y nutrición	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Explicar la estructura y función de las principales biomoléculas asociadas a la nutrición acuícola, mediante el análisis teórico de los procesos bioquímicos que constituyen el metabolismo de macronutrientes en eucariontes, para identificar los mecanismos de regulación y las interrelaciones metabólicas y las implicaciones nutricionales de los mismos, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **1.1.** Proteínas: estructura, propiedades y función biológica **1.2.** Lípidos: estructura, propiedades y función biológica **1.3.** Carbohidratos: estructura, propiedades y función biológica **1.4.** Ácidos nucleicos: estructura, propiedades y función biológica **1.5.** Enzimas: conceptos básicos y cinética	
Prácticas (taller): 1. Estudios de casos: Analizar y discutir las propiedades de las biomoléculas descritas en capítulos de libros y artículos relacionados a la nutrición acuícola de especies de interés comercial. 2. Presentaciones Power Point: Los estudiantes elaborarán y presentarán un tema relacionado a la bioquímica nutricional de una especie de interés en acuacultura.	**Horas: 5**

II. Nombre de la unidad: Estructura y funcionamiento de la célula animal.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Explicar la estructura y función de la célula animal y de sus organelos, mediante la información contenida en la literatura, para describir el funcionamiento fisiológico y metabólico celular según su nicho ecológico, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **2.1.** Características estructurales de la célula animal **2.2.** Características funcionales de la célula animal **2.3**. Síntesis y degradación de nutrientes **2.4.** Conversión energética	

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Análisis y discusión de capítulos de libros y artículos relacionados con la estructura y funcionamiento de la célula animal. 2. Presentaciones Power Point de temas relacionados al funcionamiento de la célula animal. 3. Observar y analizar video interactivo de las funciones de la célula animal.	

III. Nombre de la unidad: Anatomía general y fisiología comparada de los sistemas digestivos.	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Analizar la importancia de cada órgano del sistema digestivo de los organismos acuícolas, mediante la revisión de literatura e imágenes de las diferentes secciones, para relacionarlos con los hábitos alimenticios y entender la forma y funcionamiento evolutivo de las distintas especies, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **3.1.** Función de cada sección del tracto gastrointestinal (TGI) y de órganos asociados: Esófago, Estómago, Intestino, Ciegos pilóricos, Páncreas, Hígado, Vesícula biliar, Recto **3.2.** Control del sistema nervioso central e intrínseco para las funciones del TGI **3.3.** Reflejos neurotransmisores y hormonas que coordinan y modulan la actividad digestiva **3.4.** Secreciones gástricas y las células especializadas que las producen **3.5.** Nervios y hormonas que controlan las secreciones gástricas **3.6.** Secreciones del páncreas (enzimas, HCO_3) y el intestino (fluidos, moco y hormonas) **3.7.** Secreciones hepáticas hacia el intestino (bilis, HCO_3), así como, nervios y hormonas que las controlan	
Prácticas (taller): 1. Analizar y discutir capítulos de libros y artículos relacionados a la anatomía y fisiología de sistemas digestivos de especies de interés en acuacultura. 2. Presentaciones Power Point. Los estudiantes elaborarán y presentarán un tema relacionado a la fisiología digestiva de una especie donde abarcaran la interpretación de la anatomía general y cortes histológicos del tracto digestivo de especies de interés acuícola.	**Horas: 5**

IV. Nombre de la unidad: Digestión y absorción de nutrientes en organismos acuícolas.	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Analizar la acción de las enzimas digestivas, fluidos digestivos y sales biliares presentes en los organismos acuícolas, mediante la interpretación de revisión bibliográfica, para describir el transporte trans-epitelial, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **4.1.** Degradación o rompimiento químico y mecánico de los nutrientes **4.2.** Inicio de la digestión de los hidratos de carbono e inicio de la digestión de las proteínas **4.3.** Digestión luminal y membranosa, y absorción de los sacáridos y aminoácidos por los ciegos pilóricos e intestino **4.4.** Digestión y absorción de las grasas por los ciegos pilóricos e intestino **4.5.** Agua, sales y productos bacterianos absorbidos por el intestino	
Prácticas (taller): 1. Analizar y discutir capítulos de libros y artículos relacionados a digestión y absorción de nutrientes de especies de interés comercial.	**Horas: 5**

2. Presentaciones Power Point. Los estudiantes elaborarán y presentarán un tema relacionado a los procesos digestivos y los métodos de absorción de nutrientes tomando como modelo una especie de interés en acuacultura.	

V. Nombre de la unidad: Metabolismo energético y metabolismo intermediario	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar el metabolismo energético e intermediario para conocer el conjunto de reacciones químicas que ocurren en el organismo en general y en las células de organismos acuícolas de diferentes nichos ecológicos, mediante la interpretación de revisión bibliográfica, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **5.1.** Metabolismo energético **5.1.1.** Compuestos “ricos en energía” **5.1.2.** Fosforilación oxidativa **5.1.3.** Fosforilación a nivel de sustrato **5.1.4.** Almacenamiento de energía **5.2.** Metabolismo intermediario **5.2.1.** Fases del metabolismo intermediario **5.2.2.** Ciclo tricarboxílico (ciclo de Krebs) **5.2.3.** Papel de las vitaminas y los minerales en el metabolismo	
Prácticas (taller): 1. Analizar y discutir capítulos de libros y artículos relacionados al metabolismo energético e intermediario de especies de interés comercial. 2. Presentaciones Power Point. Los estudiantes elaborarán y presentarán un tema relacionado al metabolismo de nutrientes de una dieta utilizada en una especie de interés en acuacultura. 3. Caso de estudio. Avances del manuscrito referente a un organismo de interés acuícola que culminará en un artículo de comunicación corta bajo el método científico	**Horas: 6**

VI. Nombre de la unidad: Evaluación de la hematología y química sanguínea.	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Analizar la importancia de la hematología y química sanguínea en peces y crustáceos, mediante la revisión de métodos y datos publicados de estos organismos bajo condiciones experimentales, para evaluar el estado de salud derivado de la nutrición, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.	
Tema y subtemas: **6.1.** Metabolismo normal de la glucosa **6.2.** Causas de la hipoglucemia y de la hiperglucemia **6.3.** Evaluación de laboratorio del metabolismo de la glucosa **6.4.** Análisis sanguíneo de glucosa **6.5.** Aumento de actividades en las enzimas pancreáticas y hepáticas **6.6.** Respuesta a la hiperlipidemia: por una dieta que contiene demasiado colesterol y grasa	

6.7. Clasificación de proteínas plasmáticas o séricas

6.8. Concentración total de proteínas

6.9. Concentración de albumina, globulinas e índices de Wintrobe

Prácticas de taller:	**Horas: 5**
1. Analizar y discutir capítulos de libros y artículos relacionados al estado de salud de especies de interés comercial en acuacultura sometidos a estudios experimentales. 2. Presentaciones Power Point. Los estudiantes elaborarán y presentarán un tema relacionado al estado de salud de una especie de interés en acuacultura evaluada mediante hematología y química sanguínea bajo condiciones experimentales.	

VII. Nombre de la unidad: Tópicos de nutrición	**Horas: 2**

Competencia de la unidad: Analizar los principales métodos clásicos e innovadores en los estudios de requerimientos en nutrición acuícola animal, mediante la revisión de metodologías publicadas en libros y artículos científicos, para determinar la condición productiva y de salud del organismo en cultivo, con responsabilidad, objetividad y alto desempeño.

Tema y subtemas:

7.1. Componentes de la dieta y sus mecanismos:

7.1.1. Nutrigenómica

7.1.2. Microbiota

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Analizar y discutir un tema específico a la nutrición acuícola que involucre una herramienta ómica para evaluar el estado nutricional de una especie de interés en acuacultura sometida a un diseño experimental.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante se basará en la enseñanza impartida por el profesor y la aplicará para discutir y realizar reportes y exposiciones en base a la información investigada en capítulos de libros y artículos científicos y de divulgación, así como en tesis. Todo bajo el método científico (título, resumen, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía citada). Por otro lado, realizará presentaciones de los temas indicados por el profesor ya sea de forma individual o en equipo la cual deberá contener una portada, introducción, desarrollo del tema o discusión y literatura citada.

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda:

- Atender las explicaciones del profesor(a) en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él(ella).
- Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor(a).
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía.
- Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

El estudiante será responsable de la búsqueda y consulta de bibliografía que se recomiende en cada una de las unidades de la unidad de aprendizaje, de las prácticas y material de taller, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, así como de su participación activa en talleres que le permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

Organización de las actividades de aprendizaje por el profesor, para lograr que el estudiante obtenga un conocimiento integral a partir de sus actividades realizadas dentro y fuera del salón de clases en teoría y de taller de la nutrición acuícola.

Investigación y discusión de temas por parte de los estudiantes.

Criterios de evaluación:

2 exámenes teóricos: 40%

Presentaciones orales por medio de Power Point: 30%

Resolución de casos: 10%

Evidencia de aprendizaje o producto final, el cual es el artículo o comunicación corta: 20%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Cyrino, J. E. P., Bureau, D. P. & Kapoor, B. G. (2008). *Feeding and Digestive Function of Fishes*. USA: Science Publishers. [clásico] QL639.1 F44 2008

Halver, J.E. & Hardy, R.W. (2002). *Fish Nutrition*. USA: Academic Press. [clásico] SH 156 F58 2002

Holt, G.J. (2011). *Larval fish nutrition*. United Kingdom: Wiley-Blackwell. [clásico] SH156 L37 2011

Lieberman, M.A. & Ricer, R. (2015). *Bioquímica, biología molecular y genética* (6a. ed). España: Lippincott Williams & Wikins. [clásico] QP518.3 L5418 2015

Merrifield, D.L. & Ringo, E. 2014. *Aquaculture nutrition: gut health, probiotics, and prebiotics*. USA: John Wiley & Sons. [clásico] QL639.1 A68 2014

Revistas de referencia:

El docente proveerá de artículos de revista actualizadas cada vez que se imparta la unidad de aprendizaje, de preferencia las revistas siguientes:

Aquaculture

Aquaculture Nutrition

Aquaculture Research

Fish Physiology and Biochemistry

Comparative Biochemistry and Physiology

Perfil del profesor: Profesor con Maestría o Doctorado en Oceanografía Biológica y Química o área afín a las unidades de Bioquímica Nutricional, Nutrición Acuícola, Acuacultura, y con experiencia de al menos dos años de investigación en estas disciplinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Víctor Antonio Zavala Hamz Subdirector de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Zaúl García Esquivel Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Biología y Cultivo de Moluscos Dr. Samuel Sánchez Serrano Profesor-Investigador de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Sistemas en Acuacultura			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Sistemas en Acuacultura tiene el propósito de cubrir el enfoque científico, tecnológico e innovador en cuanto al cultivo productivo y sustentable de organismos acuáticos; con la finalidad de que el estudiante adquiera habilidades que le permitan analizar los impactos en las medidas de conservación, sanidad y manejo de los recursos marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar sistemas acuícolas experimentales, demostrativos y productivos, a través de la selección, diseño y evaluación de los diferentes componentes, tales como, materiales de construcción y/o elaboración, procesos y especies a cultivar, para obtener una mayor eficiencia en producción acuícola y una disminución en

	la eutroficación de los efluentes utilizados para los cultivos, con respeto al medio ambiente y actitud crítica e innovadora.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto Final: Demostración de la correcta selección de los diferentes componentes, procesos, parámetros de agua y especies a cultivar, de acuerdo a los objetivos planteados en su proyecto; mismo que deberá ser sustentado, presentado y entregado en un proyecto ejecutivo por el alumno.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Marco conceptual de la acuacultura y los sistemas de cultivo	**Horas: 1**
Competencia de la unidad: Determinar el estado del arte de la acuacultura y los sistemas de cultivo utilizados en México y a nivel mundial, por medio de la clasificación de acuerdo a su complejidad, importancia y rentabilidad, para diferenciar los sistemas productivos utilizados en cada especie a cultivar, con una perspectiva crítica y propositiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definiciones. **1.2.** Historia de la acuacultura. **1.3.** Clasificación de los sistemas en acuacultura. **1.4.** Componentes de los sistemas de producción. **1.5.** Importancia y rentabilidad de los sistemas acuícolas. **1.6.** Estado actual de la acuacultura a nivel nacional y mundial. **1.7.** Terminología y nomenclatura.	
Prácticas (taller): 1. Mesa de discusión: Al alumno se le hará llegar una serie de publicaciones referente al estatus que guarda el estado de arte de la acuacultura a nivel nacional e internacional, para después realizar una mesa de discusión en donde se aborde los siguientes temas: clasificación, tecnología, procesos, especies a cultivar, entre otros.	**Horas: 1**

II. Nombre de la unidad: Infraestructura básica y calidad de agua en sistemas acuícolas	**Horas: 1**
Competencia de la unidad: Comparar la infraestructura básica y los parámetros de calidad de agua óptimos en un sistema acuícola, a través de la relación de la infraestructura disponible y las necesidades particulares de cada sistema, para cumplir los requerimientos de las especies de organismos a cultivar, con una perspectiva de razonamiento, objetividad y comprensión.	
Tema y subtemas: **2.1.** Infraestructura Básica **2.1.1.**Tipo y selección de estanques, tanques y/o unidades de cultivo **2.1.2.** Densidad y capacidad de carga de un sistema **2.1.3.** Ejemplos de diseño **2.1.4.** Manejo de densidades y mortalidades **2.2.** Calidad de Agua **2.2.1.** Fuentes y disponibilidad de agua	

2.2.2. Propiedades Fisicoquímicas del agua

2.2.3. Estándares de calidad y cantidad de agua

2.2.4. Técnicas y equipos de medición de calidad de agua

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Selección de unidades de cultivo y parámetros de calidad de agua: El alumno seleccionará con base al conocimiento adquirido y a la discusión realizada en este tema; las unidades de cultivo y parámetros de calidad de agua más adecuados para la especie a cultivar en su proyecto final de la unidad de aprendizaje.	

III. Nombre de la unidad: Procesos básicos en los sistémas en acuacultura	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Analizar los procesos básicos en el diseño y operación de los sistémas en acuacultura, a través de la relación de la infraestructura disponible y las necesidades particulares de cada sistema, para cumplir con los requerimientos de las especies de organismos que se van a cultivar, con una perspectiva de razonamiento, objetividad y comprensión.

Tema y subtemas:

3.1. Transporte y Mecánica de Fluidos

3.1.1. Tipo y selección de Tuberías

3.1.1.1. Conexiones y accesorios

3.1.1.2. Métodos de unión y fijación

3.1.2. Tipo y selección de canales

3.1.3. Pérdidas por fricción estáticas y dinámicas en tuberías y canales

3.2. Circulación de Agua

3.2.1. Bombas de agua

3.2.1.1. Tipos y selección de bombas de agua

3.2.1.2. Cálculo de la potencia y costo de bombeo

3.2.1.3. Interpretación de curvas de operación de bombas

3.2.2. Bombas de aire (Air-lift)

3.2.2.1. Tipo de bombeo por aire

3.2.2.2. Diseño y cálculo del bombeo por aire

3.3. Remoción de Sólidos

3.3.1. Generación y caracterización de sólidos (partículas)

3.3.2. Métodos y/o mecanismos de remoción de sólidos

3.3.3. Capacidad y cargas hidráulicas en unidades de filtración

3.3.4. Función de los dobles drenes

3.3.5. Manejo, utilización y disposición de sólidos

3.4. Biofiltración

3.4.1. Conceptos y definiciones

3.4.2. Procesos de nitrificación

3.4.3. Ventajas y desventajas de un Sistema de Recirculación Acuícola (SRA)

3.4.4. Componentes básicos de un SRA

3.4.5. Clasificación de Biofiltración

3.4.6. Principios básicos en el diseño y construcción de los biofiltros

3.4.7. Ejemplos de dimensionamiento de los biofiltros

3.5. Transferencia de Gases

3.5.1. Fundamentos de los gases disueltos en el agua

3.5.2. Sistemas de Aireación y Oxigenación (A-O) en sistemas

3.5.3. Sistemas de de-gasificación

3.5.4. Evaluación de la eficiencia de los sistemas de A-O

3.5.5. Diseño y cálculo de consumo eléctrico de los sistemas de A-O

Prácticas (taller):	**Horas: 25**
1. Se realizarán 5 sesiones de taller de 5 horas cada una (un taller por cada tema de la unidad III), en donde el alumno seleccionará con base al conocimiento adquirido y a la discusión realizada en cada uno de los temas, el tipo de proceso y/o sistema más adecuado para la especie a cultivar en su proyecto final.	

IV. Nombre de la unidad: Procesos secundarios a considerar en los sistémas en acuacultura	**Horas: 5**

Competencia de la unidad: Seleccionar los procesos secundarios a considerar en el diseño y operación de los sistémas en acuacultura, a través de la normatividad vigente en los procesos de sanidad, selección de especie y actividad a realizar, para garantizar las condiciones óptimas de cultivo de un organismo acuático, con una perspectiva de razonamiento, objetividad y comprensión.

Tema y subtemas:

4.1. Desinfección y bioseguridad

4.1.1. Teoría de la desinfección

4.1.2. Desinfección Química

4.1.3. Desinfección con Luz Ultravioleta

4.1.4. Desinfección con Ozono

4.1.5. Otros métodos de desinfección y aplicaciones

4.1.6. Sanidad e inocuidad acuícola

4.1.7. Unidades y normatividad de cuarentena

4.2. Instrumentación, control y monitoreo de sistemas de producción acuícola

4.2.1. Parámetros, variables y/o condiciones a monitorear

4.2.2. Opciones de equipo

4.2.3. Infraestructura mínima de operación

4.2.4. Sistemas de respaldo eléctrico

4.2.5. Sistemas de monitoreo basados en equipo de cómputo

4.2.6. Diseño y mantenimiento de sistemas de control y alerta

4.2.7. Consejos para construcción y diseño

4.3. Control de temperatura

4.3.1. Fuentes de energía para el calentamiento o enfriamiento del agua

4.3.2. Calentamiento

4.3.2.1. Equipos utilizados en la acuacultura para el calentamiento del agua

4.3.3. Enfriamiento

4.3.3.1. Equipos utilizados en la acuacultura para el enfriamiento del agua

4.3.4. Ejemplo de dimensionamiento y costo energético de un equipo para calentar y/o enfriar el agua

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Se realizarán 3 sesiones de taller de 2 horas cada una (una sesión por cada tema de esta unidad), en donde el alumno seleccionará con base al conocimiento adquirido y a la discusión realizada en cada uno de los temas, el tipo de proceso y/o sistema más adecuados para la especie a cultivar en su proyecto final.	

V. Nombre de la unidad: Aplicación de la acuacultura en diferentes campos y propósitos	**Horas: 1**
Competencia de la unidad: Validar las diversas aplicaciones y disciplinas en las que se puede utilizar a la acuacultura, a través de un análisis crítico y comparativo, que nos permita ver la importancia de la acuacultura en la vida cotidiana, con una perspectiva crítica, propositiva e innovadora.	

Tema y subtemas:

5.1. Aplicación en conservación

5.2. Aplicación en farmacología

5.3. Aplicación en la producción comercial

5.4. Bio-control de plagas y/o especies invasoras

5.5. Acuaponía

5.6. Fábricas urbanas

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Se realizarán 6 sesiones de taller de 2 horas cada una (una sesión por cada tema de esta unidad), en donde al alumno se le hará llegar una serie de publicaciones de cada tema de esta unidad; posteriormente en cada uno de los temas se realizará una mesa de discusión en donde se estarán intercambiando ideas y discusión de cada uno de los temas a tratar.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Estrategia de ensayo - reporte: Se llevarán a cabo reportes, discusiones y presentaciones.
- Estrategia de elaboración: Desde el marco conceptual hasta las aplicaciones del tema.
- Estrategia de organización: Progresiva hasta contar con la presentación de un trabajo final
- Estrategia de comprensión: El profesor y el grupo supervisarán y comentarán el desarrollo del pensamiento del alumno y el nivel de conciencia y madurez que adquirirá a través de la unidad de aprendizaje.
- Estrategia de apoyo: Lecturas, audiovisual y prácticas.
- Estrategia de ejercicios: Se dejarán varias tareas durante el período, relacionadas con la práctica y el desarrollo de habilidades.
- Estrategia de participación: Es fundamental la participación del estudiante y la crítica académica con todos sus compañeros.

Criterios de evaluación:

16 Mesas de discusión: 32% (2% cada una)
3 Exámenes Parciales: 30% (10 % cada uno)
8 Tareas: 8% (1% cada una)
1 Trabajo Final: 30%
Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Huguenin, J.E. (2002). *Design and Operating Guide for Aquaculture Seawater Systems* (2a. ed.). United Kingdom: Elsevier Publishing. [clásico] SH138 H83 2002

Lekang, O.I. (2013). *Aquaculture Engineering* (2a.ed.). New Jersey: John Wiley & Sons, LTD.

Spotte, S. (1979). *Fish and Invertebrate Culture: Water Management in Closed Systems* (2a. ed.). New York: John Wiley & Sons, LTD. [clásico] SF457.5 S66 1979

Takeuchi, T. (ed.). (2017). *Application of Recirculating Aquaculture Systems in Japan*. New York: Springer, Fisheries Science Series.

Timmons, M.B., Guerdat, T. & Vinci, B.J. (2018). *Recirculating Aquaculture* (4a. ed.). Ithaca: Ithaca Publishing Company LLC.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Doctorado en Acuacultura o área afín, con experiencia en diseño, instalación y puesta en marcha de sistemas de cultivo en Acuacultura. Conocimiento en ingeniería y mecánica de fluidos. Cursos de sistemas de recirculación acuícola, experiencia en producción y tener conocimiento en el programa de diseño (SKETCHUP o similar).

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Juan Gabriel Correa Reyes
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Nutrición y fisiología digestiva

Dr. Fernando Barreto Curiel
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Ivone Giffard Mena Profesor de Tiempo Completo Titular FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor-Investigador Facultad de Ciencias Marinas, UABC

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Diseños Experimentales en Acuacultura			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito de la unidad de aprendizaje Diseños Experimentales en Acuacultura es que el estudiante cuente con bases sólidas para el diseño, ejecución y análisis de experimentos, como una herramienta de formación integral de gran utilidad en el desempeño profesional para contribuir al desarrollo económico, cultural y social

	de la región y del país para atender problemáticas del sector acuícola de la zona costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Implementar diseños experimentales aplicados a la acuacultura; apoyándose en modelos estadísticos y software especializados, para la generación de datos asertivos en la comprensión de los diferentes fenómenos de estudio, con una actitud crítica y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte escrito y presentación oral que incluya la implementación de los diseños experimentales considerados en su proyecto de investigación, que contenga los apartados de un reporte científico; además de sustentar sus diseños frente a una audiencia.

Temario	
I. Nombre de la unidad: La Investigación y el Diseño de Experimentos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Emplear los conocimientos básicos del análisis experimental, a través de la aplicación del método científico en condiciones controladas, para formular hipótesis que conduzcan a la comprensión y solución de procesos en la zona costera con disposición, organización y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **1.1.** La planeación de la investigación **1.2.** El experimento, una herramienta clave de la investigación **1.3.** La hipótesis define el diseño experimental **1.4.** Tipos de experimentos **1.5.** Experimentos, tratamientos y unidades experimentales **1.6.** Control del error experimental	
Prácticas (taller): 1. En estas sesiones el instructor proveerá casos de estudio del análisis y exploración de variables, control del error, aleatoriedad y replicación, así como también el análisis de tratamientos experimentales y el estudiante formulará hipótesis para definir el diseño experimental. 2. Construirá y examinará Diseños experimentales en función de los diferentes temas de investigación, considerados en los temas de tesis o con su proyecto de investigación; para una integración de los aspectos teóricos y prácticos sobre el estudio de fenómenos. 3. Se emplearán Técnicas de análisis exploratorio de datos, en estudios de casos aplicados a la acuacultura; para el desarrollo e incremento de destrezas computacionales.	**Horas: 4**

II. Nombre de la unidad: Análisis de Varianza y Diseños Básicos	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Elaborar diseños completamente aleatorios (DCA) de experimentos con un solo factor, mediante la variación de la variable independiente, para verificar los supuestos del modelo, con compromiso, entusiasmo y organización.	
Tema y subtemas: **2.1.** Cómo aleatorizar **2.2.** Diseños Completamente Aleatorizados (DCA)	

2.3. Diseño de Bloques Completos al Azar (DBCA) **2.4.** Diseño de Cuadro Latino (DCL) **2.5.** Verificación de los supuestos en el modelo **2.6.** Casos de estudio	
Prácticas (taller): 1. En estas sesiones el estudiante analizará la estructura de las bases de datos en los diferentes diseños experimentales, para una adecuada interpretación de las respuestas de salida en diferentes programas de cómputo. 2. Se discutirán los diseños experimentales y el avance del trabajo de investigación, en función de los temas de interés; para optimizar el aprendizaje y comprensión del diseño experimental. 3. Se realizarán análisis de estudios de casos aplicados a la acuacultura sobre DCA, DBCA y DCL; para evaluar las ventajas y desventajas de los diferentes diseños en función de las hipótesis y los elementos disponibles para la experimentación.	**Horas: 7**

III. Nombre de la unidad: Experimentos Factoriales	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Integrar los conocimientos de diseños unifactoriales y multifactoriales, a través d análisis exploratorio de los datos, para aumentar la precisión, la cobertura y la utilidad de los resultados sobre la interacciones entre los factores en prueba, con organización, responsabilidad y trabajo en equipo.	
Tema y subtemas: **3.1.** Conceptos básicos en diseños factoriales **3.2.** Diseños unifactoriales **3.3.** Diseños factoriales con dos factores **3.4.** Diseños factoriales con tres factores **3.5.** Diseños factoriales 2k **3.6.** Diseños factoriales 2^2 **3.7.** Diseño factorial 2^3 **3.8.** Casos de estudio	
Prácticas (taller): 1. El estudiante estructurará las bases de datos en los diferentes diseños experimentales propios de la presente unidad y realizará el análisis e interpretación de las respuestas de salida en los diferentes programas de cómputo. 2. Realizará un segundo avance en su trabajo de investigación en función de los temas de interés; para que, mediante la entrega y revisión de su avance, se efectué la retroalimentación y enriquecimiento de su anteproyecto. 3. Realizará análisis de estudios de casos aplicados a la acuacultura sobre diseños unifactoriales, de dos o tres factores, 2k, 2^2 y 2^3, para ampliar las herramientas de análisis y conveniencia de su uso en función de los fenómenos de estudio.	**Horas: 8**

IV. Nombre de la unidad: Análisis de Covarianza	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Aplicar el análisis de covarianza, mediante el uso de software estadístico, para reducir la estimación del error experimental en diseños completamente aleatorizados y diseños de bloques completamente aleatorizados, con actitud crítica, organización y compromiso.	
Tema y subtemas: **4.1.** Análisis de covarianza para diseños completamente aleatorizados **4.2.** Análisis de covarianza para diseños de bloques completamente aleatorizados **4.3.** Covarianza simple **4.4.** Covarianza múltiple **4.5.** Casos de estudio	
Prácticas de taller: 1. El estudiante estructurará las bases de datos en los diferentes diseños experimentales y realizará el análisis e interpretación de las respuestas de salida en los diferentes softwares estadísticos; para evaluar el efecto de las covariables y su relación con los componentes principales. 2. Identificará el efecto de la presencia de covarianza en su trabajo de investigación; para comprender la variabilidad debido a esta. 3. Realizará análisis de estudios de casos aplicados a la acuacultura sobre la covarianza en Diseños Completamente Aleatorizados y Diseños de Bloques Completamente Aleatorizados, covarianza simple y múltiple; para que mediante su utilización se obtenga una visión más amplia de los diseños experimentales.	**Horas: 7**

V. Nombre de la unidad: Análisis y Procesamiento de los Datos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Integrar los aspectos teóricos y técnicos del análisis estadístico, mediante el uso de herramientas computacionales, para generar datos asertivos y dar respuesta a problemas de acuacultura, con entusiasmo, dedicación y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **5.1.** Bases de datos en computadora **5.2.** Normalidad y transformación de datos **5.3.** Uso de paquetes y software de libre acceso en el análisis estadístico **5.4.** Uso de las computadoras y software especializado	
Prácticas (taller): 1. El estudiante analizará las bases de datos en los diferentes diseños experimentales y realizará la transformación de datos utilizando softwares estadísticos; para explorar el uso pertinente de herramientas de estadística paramétrica o de libre distribución. 2. Realizará reportes de sesiones de taller que incluya el formato especificado de un reporte científico; para adiestramiento y práctica de la redacción científica y evidencia de competencia durante la unidad de aprendizaje.	**Horas: 6**

3. Realizará análisis de estudios de casos aplicados a la acuacultura sobre normalidad y transformación de datos; para ajustar y describir con base en el modelo, el estado de las variables.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas: El estudiante analizará los aportes teóricos proporcionados por el profesor y los aplicará para discutir y realizar lecturas de literatura especializada (libros y artículos) y desarrollar sesiones prácticas en computadora y análisis de casos de estudio; para lograr una mayor integración de los temas abordados en la Unidad de Aprendizaje.

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda:

- Atender las explicaciones del profesor en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él.
- Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor.
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía.
- Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

El estudiante será responsable de la búsqueda y consulta de bibliografía que se recomiende en cada una de las unidades de la unidad de aprendizaje, de las prácticas y material de taller, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, así como de su participación activa en talleres que le permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

Criterios de evaluación:

Exámenes teórico-prácticos: 40%

Reportes de sesiones de taller: 25%

Trabajo final (50% presentación, 50% documento escrito): 35%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bhujel, R. C. (2008). *Statistics for Aquaculture* (1a. ed.). USA: Whiley-Blackwell. [clásico] SH135 B48 2008

Domínguez, D.J. & Castaño, T. E. (2016). *Diseño de Experimentos: Estrategias y Análisis en Ciencias e Ingenierías* (1a. ed.). México: Alfaomega.

Graeme, D. R. & Colegrave, N. (2016). *Experimental design for the life sciences* (4a. ed.) Oxford: Oxford University Press.

Herzog, M.H., Francis, G. & Clarke, A. (2019). *Understanding Statistics and Experimental Design, How to Not Lie with Statistics* (1a. ed.). Switzerland: Springer Nature Switzerland AG. doi.org/10.1007/978-3-030-03499-3

Seltman, H. J. (2018). *Experimental Design and Analysis* (1a. ed.). USA: Carnegie University. http://www.stat.cmu.edu/~hseltman/309/Book/Book.pdf

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Preferentemente con título o área afín o posgrado en área de Ciencias del Mar, con dos años de experiencia probada en análisis estadísticos y diseños experimentales para acuacultura.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Ángel Olivas Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Producción de Proteína de Origen Animal

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Samuel Sánchez Serrano
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dra. Sorayda A. Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

Dra. Karina Del Carmen Lugo Ibarra
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Química Acuática			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 8			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Integrar los contenidos conceptuales, relacionados a la química del agua, como base para la comprensión de los ciclos biogeoquímicos marinos, que permitan proponer acciones integrales de mitigación para la protección y uso sostenible de

	los recursos naturales marinos, con actitud propositiva, responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Esta unidad de aprendizaje es de naturaleza teórica que permite desarrollar conocimientos en la comprensión de los procesos químicos naturales, que ocurren en el ambiente marino. Es una unidad de aprendizaje de carácter optativa para la Maestría en Oceanografía Costera que permite reforzar los conocimientos adquiridos en los programas de unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química, Geoquímica de Sedimentos y Métodos Analíticos Aplicados en Oceanografía Química, además, es útil como base para Temas Selectos de Contaminación y los Seminarios de Biogeoquímica Acuática I y II.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar los principios y fundamentos de la química del agua, a través del estudio de un marco teórico y de la resolución cuantitativa de problemas en este campo del conocimiento, para adquirir la capacidad de modificar procesos analíticos en laboratorio, así como la comprensión de los procesos biogeoquímicos en el ambiente marino con una actitud propositiva, creativa, y con responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias en forma individual que integra 12 tareas, uno por cada taller realizado más 3 ejercicios de cálculos numéricos, uno por cada unidad revisada. Cada actividad presentará el análisis de la información y la conclusión del problema.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Estructura atómica y molecular del agua	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Analizar los principios y fundamentos del comportamiento químico del agua, mediante la revisión de la literatura científica y la resolución cuantitativa de problemas para comprender las causas de su impacto sobre el clima, la vida y los ciclos biogeoquímicos en el planeta, con un sentido propositivo, práctico y respetuoso del ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** El método científico **1.2.** Las mediciones en la ciencia **1.2.1.** Sistema internacional de medidas **1.2.2.** Precisión y exactitud **1.3.** Teoría atómica **1.4.** Expresiones de concentración **1.5.** El ciclo del agua y las características “anómalas” del agua **1.6.** Estructura molecular del agua **1.7.** La curva de calentamiento y la capacidad calorífica del agua **1.8** Propiedades físicas de las disoluciones **1.8.1.** Efecto de la temperatura en la solubilidad **1.8.2.** Propiedades coligativas de las disoluciones	
Prácticas (taller): 1. Resolver seis problemas prácticos relacionados al uso del sistema de medidas, el manejo de las expresiones de concentración y el conocimiento general de la teoría atómica. 2. Resolver seis problemas prácticos relacionados al reconocimiento de las propiedades anómalas del agua y la transferencia de energía.	**Horas: 8**

3. Resolver seis problemas prácticos relacionados al análisis de las propiedades coligativas de los líquidos y del agua en particular. 4. Realizar un ejercicio con 10 problemas como casos particulares de estudio relacionados a los temas revisados en la unidad. Entregar el reporte individual a la siguiente semana de la revisión de los temas con el análisis de la información y la conclusión en relación con el planteamiento de cada problema.	

II. Nombre de la unidad: Energía y espontaneidad de las reacciones químicas	**Horas: 15**

Competencia de la unidad: Analizar los principios y fundamentos de las condiciones de equilibrio y del intercambio de energía en cualquier reacción química, por medio de la comprensión de las leyes de la termodinámica y la resolución cuantitativa de problemas, para fortalecer la capacidad de desarrollar y/o modificar métodos analíticos, así como de la explicación de procesos biogeoquímicos en el ambiente marino, con un sentido propositivo y respetuoso del ambiente.

Tema y subtemas:

2.1. Reacciones químicas

- **2.1.1.** Definición y sus componentes
- **2.1.2.** Primera ley de la termodinámica
- **2.1.3.** Balanceo de reacciones

2.2. Cambios de energía en las reacciones químicas

- **2.2.1.** Entalpía de las reacciones químicas
- **2.2.2.** Ley de Hess
- **2.2.3.** Calor específico y capacidad calorífica
- **2.2.4.** Aplicaciones: Intemperismo de las rocas, descomposición de la nitroglicerina, combustión del metano, acetileno, etanol como ejemplos
- **2.2.5.** El calorímetro y las reacciones de combustión como fuente de energía

2.3. Espontaneidad de las reacciones químicas

- **2.3.1.** Energía libre de Gibbs
- **2.3.2.** Introducción al concepto de entropía y el cambio de entropía
- **2.3.3.** Entropía de formación molar estándar. Reglas
- **2.3.4.** La segunda y tercera ley de la termodinámica
- **2.3.5.** Relación entre entalpía, entropía, energía libre y espontaneidad de una reacción química

2.4. Equilibrio Químico

- **2.4.1.** Relación entre la energía libre y la constante de equilibrio
- **2.4.2.** Cálculo de la energía libre en condiciones distintas del equilibrio
- **2.4.3.** Aplicación al ciclo del nitrógeno y del azufre

2.5. Comportamiento no ideal de iones y moléculas en solución

- **2.5.1.** Actividad y coeficientes de actividad
- **2.5.2.** La fuerza iónica de la solución
- **2.5.3.** Las aproximaciones de DeBye-Huckell y Davis

2.6. Problemas.

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
1. Resolver seis problemas prácticos utilizando el método de oxido-reducción en el balanceo de las reacciones químicas. 2. Resolver seis problemas prácticos relacionados al análisis de las reacciones exotérmicas y endotérmicas. 3. Resolver seis problemas prácticos relacionados al reconocimiento y análisis de la entropía, energía libre y espontaneidad de las reacciones químicas. 4. Resolver seis problemas prácticos con relación a la determinación del equilibrio químico en las reacciones químicas. 5. Realizar un ejercicio con 10 problemas como casos particulares de estudio relacionados a los temas revisados en la unidad. Entregar el reporte individual a la siguiente semana de la revisión de los temas con el análisis de la información y la conclusión en relación con el planteamiento de cada problema.	

III. Nombre de la unidad: Reacciones ácido-base, óxido–reducción y precipitación-disolución	**Horas: 21**
Competencia de la unidad: Analizar las características distintivas de las reacciones ácido-base, óxido-reducción y precipitación-disolución, mediante la revisión teórica de los fundamentos de la termodinámica y la resolución cuantitativa de problemas, para la comprensión de la conducta química y el funcionamiento biogeoquímico de los elementos carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y azufre en ambientes marinos, con un sentido propositivo y respetuoso del ambiente.	
Tema y subtemas: **3.1.** Reacciones ácido- base: Definición de términos **3.1.1.** Ejemplos en la naturaleza: Sistema de los carbonatos, elementos CHONPS y metales como Fe y Zn **3.1.2.** Definición de bases y ácidos fuertes: Arrenhius y de Bronsted y Lowry **3.1.3.** Representación de una rx ácido-base **3.1.4.** Las constantes de acidez (Ka) y de basicidad (Kb) y su relación con Kw **3.2.** La disociación del agua y el concepto del potencial de hidrógeno (pH) **3.2.1.** Cálculo del pH de soluciones de ácido o base fuerte / ácido o base débil **3.2.2.** Cálculo del pH de soluciones de diferentes sales que producen ácidos o bases débiles **3.2.3.** Soluciones indicadoras de pH. Papel pH. PH metros **3.3.** Titulaciones, amortiguadores y ácidos polipróticos **3.3.1.** Intensidad de amortiguación **3.3.2.** La ecuación de Henderson y Hasselbach. Preparación de soluciones tampón **3.3.3.** Los sistemas de fosfatos y de carbonatos en sistemas acuáticos y marinos como ejemplo **3.4.** Reacciones óxido - reducción: Definición de términos **3.4.1.** Ejemplos en la naturaleza: Los ciclos del nitrógeno, del carbono, de la materia orgánica y metales como Fe y Mn **3.4.2.** Balanceo de reacciones por el método redox **3.4.3.** Estequiometría y equilibrio redox **3.4.4.** Celdas electroquímicas **3.4.5.** Fuerza electromotriz y el electrodo estándar de hidrógeno **3.5.** Energía libre, potencial de la celda y espontaneidad de las reacciones redox	

3.5.1. Aplicación en la determinación del oxígeno disuelto en agua de mar por el método Winkler

3.5.2. Relación entre la concentración y el potencial de la celda: La ecuación de Nernst

3.5.3. Uso del potencial de la celda para calcular la constante de equilibrio

3.5.4. Reacciones redox de importancia biológica: Fotosíntesis, respiración, nitrificación, desnitrificación, etc.

3.6. Reacciones Precipitación - disolución: Definición de términos

3.6.1. Ejemplos en la naturaleza: Formación de evaporitas, precipitación/disolución de CaCO3, Formación de pirita, Nódulos de manganeso, fosforitas, precipitación de sales en ambientes hipersalinos y lluvia ácida

3.6.2. Definición de solubilidad y solubilidad molar

3.6.3. La constante del producto de solubilidad (Kps) y cálculos de equilibrio

3.6.4. Solubilidad del carbonato de calcio y estabilidad del agua. Química de los fosfatos

3.6.5. Factores que afectan la solubilidad: temperatura, pH y efecto del ion común

Prácticas (taller):	**Horas: 14**
1. Resolver seis problemas prácticos relacionados al tema del potencial de hidrógeno y reacciones ácido - base. 2. Resolver seis problemas prácticos relacionados al tema de ácidos polipróticos, titulaciones y amortiguadores. 3. Resolver seis problemas prácticos relacionados al tema de reacciones de óxido-reducción. 4. Resolver seis problemas prácticos relacionados al tema de reacciones redox y celdas electroquímicas. 5. Resolver seis problemas prácticos relacionados al tema de reacciones de precipitación - disolución. 6. Realizar un ejercicio con 10 problemas como casos particulares de estudio relacionados a los temas revisados en la unidad. Entregar el reporte individual a la siguiente semana de la revisión de los temas con el análisis de la información y la conclusión en relación con el planteamiento de cada problema.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. Participación constante de los estudiantes durante las clases.
2. Resolución de una tarea semanal, con al menos 6 problemas prácticos relacionados con los temas del programa.
3. Realizar tres ejercicios con 10 problemas numéricos, uno por cada unidad del temario.
4. Consulta extraclase por parte de los estudiantes.

Criterios de evaluación:

La evaluación del programa se realizará tomando en cuenta el resultado de:

Doce tareas de los talleres: 50%

Tres ejercicios de cálculo numérico:

- Ejercicio de la unidad 1: 10%
- Ejercicio de la unidad 2: 20%

- Ejercicio de la unidad 3: 20%

Total: 100%

Es requisito que el estudiante utilice un enfoque cuantitativo de los principios y fundamentos vistos en clase. Además de la resolución numérica de la tarea, que el estudiante realice el análisis de la información y presente una sección de conclusiones en relación con el planteamiento de cada problema.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Brown, T. L. (2015). *Chemistry: The Central Science* (10a. ed.). México: Pearson Educación.

Chang, R. & Goldsby K.A. (2017). *Química* (20a. ed.). México: Editorial McGraw-Hill Interamericana.

Gilbert, T. R., Kirss, R. V., Foster, N. & Davies, G. (2018). Chemistry: *The Science in Context*. (5a. ed.). New York: W. W. Norton & Company.

Stumm, W. & Morgan, J. J. (1996). *Aquatic chemistry: chemical equilibria and rates in natural waters* (3a. ed.). New York: John Wiley & Sons. [clásico] GB855 S88 1996

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El académico debe poseer al menos una Maestría en Ciencias con conocimiento y experiencia demostrable (tesis de grado, publicaciones científicas) en el área de la química de sistemas acuáticos (ejemplo, pero no exclusivo: Química Analítica, Contaminación Marina, Oceanografía Química, Geoquímica y/o Biogeoquímica). Mínimo un año de experiencia.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

MC. Eunise Vanessa Torres Delgado
Técnico de Tiempo Completo
IIO, Área de Oceanografía Química

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Vinicio Macias Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Métodos Analíticos Aplicados en Oceanografía Química			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	3	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Organizar de manera sistemática los principales métodos analíticos utilizados en Oceanografía Química, para facilitar su ejecución experimental que permita desarrollar su capacidad técnica y metodológica para la práctica en la investigación de las ciencias del mar. Esta unidad de aprendizaje es de

	naturaleza teórico-práctico y pretende desarrollar conocimientos analíticos sobre temas relacionados a la química marina, por lo que es una unidad de aprendizaje de carácter optativa que se vincula a los conocimientos de oceanografía química y sienta las bases para el desarrollo experimental de los trabajos de tesis en esta área, con funcionamiento y operatividad actual.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar los métodos analíticos que se emplean en la actualidad en el campo de la oceanografía química, a través de la revisión del marco teórico y el uso directo de equipo analítico en los laboratorios, para explicar los procesos naturales y antropogénicos que se puedan presentar en el ambiente marino, con actitud propositiva, honestidad y responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Entrega de siete reportes de laboratorio en forma colaborativa, con formato científico, correspondientes a las prácticas a realizar durante la unidad de aprendizaje y dos reportes de laboratorio en forma individual, con formato científico, de dos casos de estudio.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Conceptos teóricos básicos para el análisis químico cuantitativo	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los conceptos teóricos básicos que se utilizan en la química analítica cuantitativa, a través de referentes teóricos y prácticas de laboratorio para la preparación de soluciones, para determinar la concentración de compuestos químicos (oxígeno, clorofila, nutrientes inorgánicos y metales traza) en muestras de agua de mar, con actitud propositiva y de cuidado al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Diferencias entre análisis cualitativo y cuantitativo **1.2.** Concentraciones químicas **1.2.1.** Porcentaje **1.2.2.** Molaridad **1.2.3.** Molalidad **1.3.** Métodos de calibrado **1.3.1.** Curva de calibración **1.3.2.** Curva de adición de estándar **1.4.** Diferencias entre precisión y exactitud **1.5.** Validación de datos **1.6.** Normatividad	
Prácticas (laboratorio): 1. Uso de materiales y seguridad en el laboratorio. 2. Preparación de soluciones químicas.	**Horas: 9**

II. Nombre de la unidad: Métodos analíticos para la determinación de parámetros químico-biológicos	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Estimar las concentraciones de los parámetros químico-biológicos en el agua de mar, mediante el uso de métodos analíticos manuales e instrumentación *in situ*, para la determinación de las variables de apoyo a la investigación de los ciclos biogeoquímicos de C, N y elementos traza en el ambiente marino, con actitud propositiva y de cuidado al ambiente.	

Tema y subtemas:

2.1. Colecta y preservación de muestras para la cuantificación de oxígeno, pH, alcalinidad y clorofila en agua de mar

2.2. Manejo de sonda multiparamétrica en la cuantificación *in situ* de oxígeno, pH y clorofila

2.3. Métodos para la determinación de pH y alcalinidad total

2.4. Métodos para la determinación de oxígeno disuelto

2.5. Métodos para la determinación de clorofila

Prácticas (laboratorio):	**Horas: 15**
1. Calibración y acondicionamiento de sensores para la determinación de oxígeno, pH y clorofila. 2. Uso de sensores y toma de muestras para la determinación de oxígeno, pH y clorofilas en pozas de cultivo de macroalgas. 3. Determinación de oxígeno disuelto en agua de mar por el método Winkler y clorofila por el método espectrofotométrico. 4. Determinación del pH y alcalinidad total en agua de mar. 5. Estimación de las variables del sistema de carbonatos: introducción al software CO2SYS.	

III. Nombre de la unidad: Método de inyección de flujo continuo segmentado para l cuantificación de nutrientes inorgánicos disueltos.	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Evaluar el método de inyección de flujo continuo segmentado en muestras de agua de mar, a través del uso del equipo analítico, para la cuantificación de la concentración de nutrientes inorgánicos disueltos a niveles submicromolar, con actitud propositiva, honestidad y de cuidado al ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Recolección de las muestras

3.1.1. Métodos para la recolección de muestras en aguas costeras

3.1.2. Métodos para la recolección de muestras en aguas oceánicas

3.2. Preparación de las muestras

3.2.1. Métodos de preservación y almacenamiento de las muestras

3.3. El método de análisis por inyección en flujo continuo y la diferencia con otros métodos para la determinación de nutrientes inorgánicos disueltos en agua de mar

Prácticas (laboratorio):	**Horas: 9**
1. Cuantificación de nitrato en agua de mar, utilizado como caso de estudio, a través de los siguientes pasos: ● Preparación de materiales y reactivos para la determinación de nitrato en agua de mar. ● Preparación de columnas de reducción y acondicionamiento de equipo para la determinación de nitrato en agua de mar.	

● Cuantificación de nitrato mediante el uso de un analizador de flujo continuo segmentado AA3-HR.	

IV. Nombre de la unidad: Espectrofotometría de absorción atómica: análisis de metales traza en agua de mar	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar el método de espectrofotometría de absorción atómica en agua de mar, mediante el uso del equipo analítico, para la cuantificación de la concentración de metales disueltos a niveles ultratraza, con actitud propositiva, honestidad y de cuidado al ambiente.	
Tema y subtemas: **4.1.** Recolección de las muestras **4.1.1.** Métodos para la recolección de muestras en aguas costeras **4.1.2.** Métodos para la recolección de muestras en aguas oceánicas **4.2.** Preparación de las muestras **4.2.1.** Preconcentración de metales por el método de extracción con disolventes **4.2.2.** Preconcentración de metales por el método con resina de intercambio iónico **4.3.** Cuantificación de los elementos traza por espectrofotometría de absorción atómica	
Prácticas (laboratorio): 1. Cuantificación de un metal traza específico, utilizado como caso de estudio, a través de los siguientes pasos: ● Preparación de materiales y reactivos utilizando el método de ultra-limpieza para la determinación de metales traza. ● Colecta y preservación de una muestra marina costera para la determinación de metales traza. ● Preparación de la muestra a través del método de preconcentración por el método de extracción con disolventes. ● Cuantificación por medio de espectrofotometría de absorción atómica con horno de grafito.	**Horas: 15**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Se utiliza el método de aprendizaje basado en la investigación, reflexión individual y colaborativa, realizando discusiones sobre los conceptos teóricos, resolución de ejercicios numéricos y aplicación del conocimiento teórico en la realización de las prácticas de laboratorio, y apoyados en la búsqueda documental.

Criterios de evaluación:

1 Examen correspondiente al contenido de la unidad 1: 10%

1 Examen correspondiente al contenido de la unidad 2: 5%

7 Prácticas de laboratorio: 35%

2 Prácticas de laboratorio como resolución de casos: 50%

Total 100%

Criterios de acreditación:

● El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente.

- La calificación mínima aprobatorias es de 70 en una escala de 0 al 100.

Bibliografía:

Becker, S et al. (2018). *DRAFT FOR COMMUNITY COMMENT. Update by SCOR WG 147 of The GO-SHIP Repeat Hydrography Manual: Determination of Dissolved Nutrients* (N, P, SI) in Seawater With High Precision and Inter-Comparability Using Gas-Segmented Continuous Flow Analysers. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory.

Grasshoff, K., Kremling, K. & Ehrhardt, M. (eds.). (1999). *Methods of seawater analysis* (3a. ed.). Nueva York: Wiley-VCH. [clásico] GC101.2 M48 1999

Hood, E.M. et al. (2010). *The GO-SHIP Repeat Hydrography Manual: A Collection of Expert Reports and Guidelines* (IOCCP Report Number 14, ICPO Publication Series Number 134). Francia: GO-SHIP Investigations Program [clásico]

Skoog, D.A. et al. (2015). *Fundamentos de química analítica* (9a. ed.). México: Cengage Learning Inc.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El académico debe poseer al menos una Maestría en Ciencias con conocimiento en el área de la Química de Sistemas Acuáticos y con mínimo un año de experiencia laboral en este campo.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

M.C. Eunise Vanessa Torres Delgado
Técnico de Tiempo Completo
IIO, Oceanografía Química

Dra. María del Carmen Ávila López
Técnico de Tiempo Completo
IIO, Geociencias ambientales

Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oleaje y Mareas			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Oleaje y Mareas tiene la finalidad de capacitar al estudiante en el uso de las herramientas necesarias para caracterizar el oleaje y las mareas, con el propósito de evaluar sus efectos sobre las condiciones oceanográficas y los procesos químicos y biológicos en la zona costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las características del oleaje y las mareas, a través de la aplicación de herramientas teóricas y de análisis de datos, para evaluar sus efectos en la dinámica de la zona costera, con responsabilidad y actitud crítica.

Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que integre dos ensayos temáticos y los reportes de taller. Los ensayos contendrán un análisis crítico de temas pertinentes a la unidad de aprendizaje mediante el uso de referentes bibliográficos. Además del documento escrito, el estudiante presentará los resultados de su trabajo en una exposición oral frente al grupo.

Temario

I. Nombre de la unidad: Conceptos básicos de ondas — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Identificar las características generales de las ondas y algunos conceptos básicos de dinámica, a través de la generación de datos sintéticos, para describir las ondas en general, con actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Concepto de onda

- **1.1.1.** Características de las ondas
- **1.1.2.** Movimiento armónico simple

1.2. Tipos de ondas

- **1.2.1.** Clasificación de las ondas
- **1.2.2.** Ondas mecánicas y electromagnéticas
- **1.2.3.** Ondas en el océano

1.3. Conceptos clave de mecánica clásica

- **1.3.1.** Fuerza y momento
- **1.3.2.** Energía, trabajo y potencia
- **1.3.3.** Conservación de momento

Prácticas (taller): — **Horas: 2**

1. Características de las ondas

En esta sesión de taller el estudiante identificará las características de las ondas a través de la generación de datos sintéticos utilizando el movimiento armónico.

II. Nombre de la unidad: Oleaje — **Horas: 14**

Competencia de la unidad: Examinar las características cinemáticas y dinámicas del oleaje, a través de herramientas analíticas y el análisis de datos, para comprender los procesos físicos que afectan a las olas y determinar el efecto de estas en el entorno, con una actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

2.1. Introducción al estudio del oleaje

2.2. Teoría lineal del oleaje

- **1.2.1.** Solución de la ecuación de onda
- **1.2.2.** Características cinemáticas y dinámicas del oleaje

2.3. Aproximación estocástica del oleaje

1.3.1. Representación espectral del oleaje

1.3.2. Parámetros espectrales e integrales del oleaje

2.4. Procesos físicos del oleaje

1.4.1. Generación del oleaje

1.4.2. Procesos de disipación del oleaje

1.4.3. Refracción, disipación y reflección

2.5. Corrientes inducidas por el oleaje

1.5.1. El esfuerzo de radiación

1.5.2. Corrientes de retorno

2.6. Medición del oleaje

Prácticas (taller):	**Horas: 16**

1. Representación espectral del oleaje.

En esta sesión el estudiante obtendrá el espectro del oleaje a partir de una serie de tiempo de las elevaciones de la superficie y calculará los parámetros espectrales e integrales. Además, realizará el ejercicio seccionando la serie en periodos más cortos y promediando los espectros obtenidos para demostrar el efecto que tienen en la resolución espectral y en la certidumbre estadística del espectro, respectivamente.

2. Análisis del oleaje en el dominio del tiempo

En esta sesión el estudiante calculará las características del oleaje a partir de una serie de tiempo de las elevaciones de la superficie. Además, comparará los parámetros del oleaje obtenidos a partir de la serie de tiempo con los obtenidos a partir del análisis espectral.

3. Estadísticas de largo plazo.

En esta sesión el estudiante analizará series de tiempo de parámetros espectrales integrales del oleaje y obtendrá estadísticas de largo plazo. Calculará la climatología y variabilidad de las series, la distribución bivariada (matriz de ocurrencia) de altura y periodo, y la altura significante para periodos de retorno de 20, 50 y 100 años.

4. Mediciones del oleaje

En esta sesión el estudiante calculará algunos parámetros espectrales a partir de información obtenida de diferentes sensores como: correntímetros, sensores de presión y altímetros satelitales.

5. Ensayo temático

Los ensayos contendrán un análisis crítico de algún aspecto o proceso del oleaje mediante el uso de referencias bibliográficas. La elección del tema quedará a criterio del estudiante con la recomendación de elegir un tema pertinente a su trabajo de investigación de posgrado. Además del documento escrito el estudiante presentará los resultados de su trabajo en una exposición corta frente al grupo.

III. Nombre de la unidad: Mareas	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Distinguir las características cinemáticas y dinámicas de las mareas, a través de herramientas analíticas y el análisis de datos, para comprender los efectos de las mareas en el entorno, con una actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **3.1.** Introducción al estudio de las mareas **3.2.** Fuerza generadora de las mareas **3.2.1.** La fuerza de atracción gravitacional **3.2.2.** La fuerza centrífuga **3.3.** Teoría de la marea de equilibrio **3.3.1.** El efecto de la luna **3.3.2.** El efecto del sol **3.4.** Teoría dinámica de las mareas **3.4.1.** Sistemas anfidrómicos y mapas cotidales **3.4.2.** Amplificación de la marea por resonancia **3.5.** Predicción de las mareas **3.5.1.** Componentes armónicos de las mareas **3.6.** Corrientes de marea y capa límite en el fondo **3.7.** Medición de las mareas	
Prácticas (taller): 1. Descripción de las mareas. En esta sesión el estudiante caracterizará las mareas en diferentes sitios a partir del análisis de una serie de tiempo de las elevaciones de la superficie del mar y del análisis de espectral. 2. Componentes armónicos y predicción de la marea En esta sesión el estudiante determinará la amplitud y fase de los principales componentes armónicos de la marea. Determinará los armónicos dominantes y calculará el desfase de estos entre dos sitios. Además, utilizará los componentes armónicos para realizar un modelo predictivo de la marea y comprobará su eficacia comparando la predicción con las mediciones. 3. Corrientes de marea En esta sesión el estudiante identificará el efecto de las marea en las corrientes a través del análisis de datos medidos y de simulaciones numéricas. 4. Ensayo temático El estudiante realizará un escrito en el que analizará algún aspecto o proceso inducido por las mareas mediante el uso de referencias bibliográficas. La elección del tema quedará a criterio del estudiante con la recomendación de elegir un tema pertinente a su trabajo de investigación de posgrado. Además del documento el estudiante presentará los resultados de su trabajo en una exposición corta frente al grupo.	**Horas: 14**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Exposición oral de ensayos temáticos.

Lectura y síntesis de artículos científicos para elaboración de ensayos.

Redacción de manuscritos académicos: reportes y ensayos.

Criterios de evaluación:

Dos exámenes: 50%

Portafolio de evidencia que integre dos ensayos y los reportes de taller: 50%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Boon, J. (2004). *Secrets of the Tide: Tide and Tidal Current Analysis and Applications, Storm Surges and Sea Level Trends*. United Kingdom: Horwood Pub. [clásico] GC303 B66 2004

Dean, R. G. & Dalrymple, R. A. (1991). *Water wave mechanics for engineers and scientists*. New Jersey: Prentice-Hall. [clásico]

Godin, G. (1988). *Tides*. México: CICESE. [clásico]

Holthuijsen, L. H. (2010). *Waves in oceanic and coastal waters*. Cambridge: Cambridge University. [clásico] (Adquirir)

Ochi, M. K. (1998). *Ocean Waves: The Stochastic Approach*. Ocean Technology Series (vol. 6). Cambridge: Cambridge University Press. [clásico] GC211.2 O24 1998

The Open University. (2013). *Waves tides and shallow water processes*. Oxford: Butterworth Heinemann. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor deberá tener el grado de doctor en Oceanografía Física o área afín y de preferencia contar con experiencia en investigación en temas que involucren al oleaje o las mareas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Héctor García Nava
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Rafael Hernández Walls Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Oceanografía Sinóptica Dra. Mónica Torres Beltrán Profesor por Asignatura UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Introducción a la Hidrodinámica de Estuarios			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	1
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos

marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito de esta unidad de aprendizaje es capacitar al estudiante con los fundamentos básicos necesarios para caracterizar los procesos hidrodinámicos que ocurren en ambientes estuarinos semicerrados y evaluar sus efectos en procesos biológicos, químicos y geológicos.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Caracterizar los procesos físicos responsables de la generación y variabilidad de la circulación estuarina, por medio de referentes teóricos, ejemplos prácticos, y análisis de datos, para identificar la importancia de los distintos forzantes físicos, con actitud crítica, analítica y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte final en el cual se caracterice el principal forzante de un estuario. El producto será presentado de manera oral y escrita, la presentación oral seguirá el formato de congresos con 15 minutos de duración. El escrito seguirá un protocolo de investigación que incluya portada, introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias bibliográficas.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la dinámica estuarina	**Horas: 4 horas**

Competencia de la unidad: Contrastar entre los distintos tipos de estuarios y los principales forzantes que intervienen en su dinámica, por medio de una revisión literaria y del análisis de ecuaciones que rigen la hidrodinámica, para determinar los procesos que rigen su dinámica, con actitud analítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Definición de estuarios

1.1.1. Definición clásica

1.1.2. Importancia del estudio de estuarios

1.2. Clasificación

1.2.1. Según el balance de agua

1.2.2. Según su origen tectónico

1.2.3. Según la estructura vertical de salinidad

1.2.4. Según su hidrodinámica

1.3. Repaso de ecuaciones

1.3.1. Conservación de masa

1.3.2. Conservación de momento

1.3.3. Conservación de sal

II. Nombre de la unidad: Principales forzantes de la circulación estuarina	**Horas: 20**

Competencia de la unidad: Caracterizar los principales forzantes de la dinámica estuarina y sus interacciones, por medio del análisis de modelos teóricos matemáticos, la revisión de referentes teóricos y el procesamiento de datos medidos en campo, con la finalidad de identificar los forzantes que dominan un cuerpo costero, con una actitud crítica y analítica.

Tema y subtemas:

2.1. Marea

2.1.1. Componentes de marea astronómica

2.1.2. Mareas compuestas

2.1.3. Residual de marea en un canal corto

2.1.4. Residual de marea en un canal largo

2.2. Gradiente de densidad

2.2.1. Circulación gravitacional

2.2.2. Estratificación

2.2.3. Ecuaciones del flujo gravitacional

2.3. Viento

2.3.1. Efecto de viento local en estuarios

2.3.2. Efecto de viento remoto en estuarios

2.3.3. Modelos de circulación generada por viento

2.4. Interacciones

2.4.1. Marea y gradientes de densidad

2.4.2. Viento y gradientes de densidad

2.4.3. Efectos geométricos y de rotación: ancho y profundidad dinámicos

Prácticas de campo:	**Horas: 12**
1. Medir variables hidrodinámicas e hidrográficas durante un ciclo de marea a bordo de una embarcación menor. Se adquirirán datos de corrientes con un perfilador acústico Doppler y perfiles de temperatura y salinidad en la columna de agua con un CTD. La zona de estudio propuesta es el Estero de Punta Banda.	
Prácticas de taller:	**Horas: 8**
2. Calcular residual, amplitud y fase de marea a partir de una serie de tiempo de un perfil de corrientes proporcionada por el docente o recabada por el estudiante. (4 horas). 3. Procesar los datos de corrientes colectados en la práctica de campo 2.1 para obtener la circulación residual. (4 horas)	

III. Nombre de la unidad: Temas selectos en el estudio de estuarios	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Identificar y debatir los distintos temas selectos de interés en el estudio de la dinámica estuarina, a través de un marco teórico establecido y ejemplos de campo e ilustrativos, para comprender procesos físicos que ocurren en zonas de estudio particulares, con actitud crítica y respeto al medio ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Estuarios Inversos

3.1.1. Circulación estuarina negativa

3.1.2. Circulación modificada por viento y mareas

3.2. Estuarios de flujo reducido

3.2.1. Tasa de evaporación

3.2.2. Balance de sal

3.2.3. Tapón de sal

3.3. Estuarios de México

3.3.1. Región Noroeste: estuarios áridos y semiáridos

3.3.2. Región Sureste: estuarios tropicales

3.4. Turbulencia

3.4.1. Esfuerzos de Reynolds

3.4.2. Energía cinética turbulenta

3.4.3. Producción de turbulencia

3.4.4. Cascada de energía

Prácticas de campo: 1. Realizar mediciones hidrográficas (lances de CTD) para obtener series de tiempo de temperatura y salinidad de la columna de agua a lo largo del Estero de Punta Banda.	**Horas: 4**
Prácticas de taller: 2. Analizar los datos colectados durante las prácticas de campo. Al final se entregará un reporte técnico con los resultados del análisis y procesamiento de datos. (4 horas) 3. Elaborar un reporte en el que se discutan las principales diferencias entre los resultados de los datos recabados en las salidas de campo 3.1 y 2.1. En particular, se deberá distinguir el cambio de densidad del agua entre la marea viva y marea muerta, propia de un estuario inverso como es el Estero de Punta Banda. (4 horas)	**Horas: 8**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de referentes teóricos

Reportes escritos de prácticas de campo y talleres

Presentaciones orales

Criterios de evaluación:

Reporte final: 60%

Exámenes: 20%

Portafolio de evidencias que incluyan los ejercicios y reportes realizados durante las prácticas: 20%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Li, C. & O'Donnell, J. (2005). *The effect of channel length on the residual circulation in tidally dominated channels.* Journal of Physical Oceanography, 35(10), 1826-1840. [clásico] doi.org/10.1175/JPO2804.1

Valle-Levinson, A. (2010). *Contemporary issues in estuarine physics.* Cambridge University Press. [clásico] GC97 C65 2010

Valle-Levinson, A. (2008). Density-driven exchange flow in terms of the Kelvin and Ekman numbers. *Journal of Geophysical Research: Oceans,* 113(C4). [clásico] doi.org/10.102 9/2007JC004144

Winant, C. D. (2004). Three-dimensional wind-driven flow in an elongated, rotating basin. *Journal of Physical Oceanography,* 34(2), 462-476. [clásico] doi.org/10.1175/1520-0485(2004)034%3C0462:TWFIAE%3E2.0.CO;2

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente debe tener un grado académico de Doctorado en Oceanografía Costera o área afín con un enfoque físico y experiencia en el estudio de dinámica estuarina.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Introducción a los Métodos Numéricos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 4			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El programa de la unidad de aprendizaje Introducción a los Métodos Numéricos es de carácter optativa en el programa de Maestría en Oceanografía Costera. Tiene la finalidad de incluir los métodos numéricos clásicos más utilizados en el campo de la oceanografía, con el propósito de contribuir a la solución de

	problemas matemáticos de forma numérica que ayudan a analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables físico-químico-biológicas que ocurren en la zona costera, y con ello favorecer al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar los métodos numéricos en el campo de la oceanografía, por medio de algoritmos que se programen de manera eficiente en un lenguaje computacional, para encontrar la solución numérica en problemas matemáticos surgidos en el campo de la oceanografía, con actitud propositiva y honestidad.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias donde se integren los códigos realizados durante lala unidad de aprendizaje, las aplicaciones analizadas y las propuestas de solución. Proyecto final: Aplicación de un método numérico para la resolución de un problema en la oceanografía. Este deberá contener los siguiente: Descripción del problema, metodología utilizada para resolverlo, mencionar si es un método numérico clásico o si es un método numérico novedoso, incluir el código en el lenguaje seleccionado, comentando las principales líneas del mismo, conclusiones, presentación al grupo.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Solución numérica a sistemas de ecuaciones algebraicas	**Horas: 5**
Competencia de la unidad: Utilizar técnicas numéricas especializadas en resolver sistemas de ecuaciones, a través de la codificación de algoritmos, para obtener soluciones a problemas algebraicos en la oceanografía, con actitud analítica y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **1.1.** Ecuaciones de una sola variable **1.1.1.** Método Gráfico **1.1.2.** Método de Bisección **1.1.3.** Método de la línea recta y/o secante **1.1.4.** Método de Newton-Raphson **1.1.5.** Método de Punto fijo **1.2.** Sistema de ecuaciones lineales **1.2.1.** Método de Gauss **1.2.2.** Método de Gauss-Jordan **1.2.3.** Método de Gauss-Seidel **1.2.4.** Método LU **1.2.5**. Método Tridiagonal. **1.3.** Sistema de ecuaciones no lineales **1.3.1.** Método de Newton-Raphson	
Prácticas (taller): 1. Realizar los códigos computacionales para los métodos Gráfico, Bisección, Línea recta, de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs).	**Horas: 10**

2. Usar los códigos computacionales para los métodos Secante, Newton-Raphson, Punto Fijo, de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 3. Utilizar los códigos computacionales para los métodos Gauss, Gauss-Jordan, Gauss-Seidel, de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 4. Emplear los códigos computacionales para los métodos LU, Tridiagonal, de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 5. Manejar los códigos computacionales para los métodos Newton-Raphson, de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs).	

II. Nombre de la unidad: Interpolación y ajuste de funciones a datos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Aplicar técnicas numéricas especializadas en interpolar y/o ajustar funciones a series de datos, a través del manejo de un lenguaje de programación para codificar los algoritmos, con la finalidad de obtener una representación adecuada de la series de datos obtenidos en el campo de la oceanografía, con actitud propositiva, responsable y honesta.	
Tema y subtemas **2.1.** Interpolación **2.1.1.** Interpolación lineal **2.1.2.** Interpolación polinomial **2.1.3.** Interpolación de Lagrange, **2.1.4.** Interpolación Spline. **2.2.** Ajuste de funciones a datos **2.2.1.** Ajuste por mínimos cuadrados	
Prácticas (taller): 1. Realizar los códigos computacionales para los métodos de interpolación lineal, polinomial. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 2. Emplear los códigos computacionales para los métodos usando los polinomios de Lagrange y spline. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 3. Usar los códigos computacionales para el método de mínimos cuadrados. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 4. Utilizar los códigos computacionales para el método de mínimos cuadrados a un problema de oceanografía (mareas). Usando un lenguaje de programación de manera eficiente (2 hrs).	**Horas: 8**

III. Nombre de la unidad: Derivadas e integrales numéricas	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Utilizar técnicas numéricas especializadas para encontrar la solución de derivadas e integrales numéricas, mediante el uso de un lenguaje de programación accesible para codificar los algoritmos, de a fin obtener soluciones numéricas a ciertos problemas de oceanografía, con actitud honesta y de manera responsable.	
Tema y subtemas: **3.1.** Derivadas Numéricas **3.1.1.** Esquemas de diferencias finitas	

3.1.2. Basados en la serie de Taylor

3.1.3. Basados en los polinomios de Lagrange.

3.2. Integrales numéricas

3.2.1. Método del trapecio

3.2.2. Métodos de Simpson de 1/3 y 3/8,

3.2.3. Cuadraturas de Newton

3.2.4. Cuadratura de Gauss

3.2.5. Cuadratura de Romberg

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Manejar el método de diferencias finitas. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 2. Utilizar los métodos del trapecio, y de Simpson 1/3. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 3. Usar a utilizar los métodos Simpson 3/8, cuadratura de Gauss y Romberg,. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs).	

IV. Nombre de la unidad: Ecuaciones diferenciales Ordinarias	**Horas: 2**

Competencia de la unidad: Utilizar técnicas numéricas especializadas, mediante el uso de un lenguaje de programación accesible, para resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y codificar los algoritmos, con una actitud honesta, propositiva y de manera responsable.

Tema y subtemas:

4.1. Esquemas de un solo paso

4.1.1. Método de Euler

4.1.2. Método de Runge-Kutta

4.2. Esquemas de varios pasos

4.2.1. Método predictor-correcto

4.2.2. Salto de rana para ecuaciones de segundo orden

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Utilizar los métodos de Euler, Runge-Kutta, predictor-corrector, salto de rana. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 2. Manejar la rutina ode45 de forma eficiente para sistemas de ecuaciones ordinarias (2 hrs).	

V. Nombre de la unidad: Ecuaciones diferenciales Parciales	**Horas: 2**

Competencia de la unidad: Utilizar las técnicas numéricas de diferencias finitas para resolver ecuaciones diferenciales parciales sencillas y usar un lenguaje de programación accesible para codificar las técnicas, con la finalidad de obtener soluciones a ciertos problemas de oceanografía donde sea necesario utilizarlos, con actitud crítica y de una manera responsable.

Tema y subtemas:

5.1. Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales

5.1.1. Sistemas Parabólicos

5.1.2. Sistemas Hiperbólicos

5.1.3. Sistemas Elípticos.

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Utilizar los métodos de diferencias finitas para un problema sencillo para una ecuación parabólico e hiperbólico. Usando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs). 2. Usar los métodos de diferencias finitas para un problema sencillo para una ecuación elíptico. Utilizando un lenguaje de programación de manera eficiente para resolver un problema en Oceanografía (2 hrs).	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

En la clase teórica, se analizarán las técnicas numéricas y sus fundamentos matemáticos. Mientras que, en la parte práctica, se verá la forma eficiente de programar estas técnicas en un lenguaje computacional (MATLAB, SCILAB, OCTAVE o C++). Se trabaja en equipo y de forma colaborativa.

El estudiante podrá:

- Participar de manera activa y propositiva en los talleres y clases teóricas.
- Realizar las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor y entregarlos puntualmente en las fechas acordadas.
- Atender las explicaciones del profesor en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él.
- Construir el portafolio de evidencias conforme la unidad de aprendizaje avance.
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con los libros recomendados en la bibliografía.

Criterios de evaluación:

1er. examen ……..…...20%

2do. examen ……..……..20%

Prácticas de Taller…….……15%

Portafolio de evidencias ……. 20%

Proyecto final……..25%

Total ……..100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Nakamura, Sh. (1997). *Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB*. México: Prentice-Hall Hispanoamericana. [clásico] T385 N3418

Yang, W. 2005. *Applied numerical methods using MATLAB.* New Jersey: Wiley-Interscience. [clásico] Q297 A66

Landav, R.H., Páez-Mejía, M.J. & Bordeiau, C.C. 2015. *Computational physics: problem solving with python*. Weinheim: Wiley-VCH. QC20.7 E4 L35

Chapra, S. C. & Canale, R. P. 2015. *Métodos numéricos para ingenieros*. México: McGraw-Hill. TA345 C4318

Trauth, M.H. 2015. *MATLAB recipes for earth sciences* (4a. ed.). Berlin: Springer. XX(374340.2)

Burden, R. L. & Faires, J. D. 2016. *Análisis Numérico* (10a. ed.). México: Cengage Learning. QA297 B8718.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta este programa de unidad de aprendizaje debe contar con experiencia en el tema de métodos y análisis numéricos, manejar algún lenguaje de programación y contar con un posgrado en un área relacionada con la Oceanografía, preferentemente con el grado de Doctorado.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Ana Laura Flores Morales
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Antonio Martínez Alcalá
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Sorayda Aime Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Programación			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 4			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Programación es de carácter optativo en el programa de Maestría en Oceanografía Costera. Tiene el propósito de capacitar al estudiante en el uso de un lenguaje de programación para desarrollar algoritmos numéricos que, de manera racional, den respuesta a problemas

	oceanográficos y permitan analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Desarrollar algoritmos, a través de la codificación en un lenguaje de programación, con la finalidad de crear aplicaciones numéricas que contribuyan a la solución de problemas que surgen en las diferentes áreas de la oceanografía, con objetividad y actitud propositiva.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias en el cual se integren los programas de cómputo realizados durante la unidad de aprendizaje y reportes del taller. Proyecto final: Solución de un problema orientado a la oceanografía, dirigido a su tema de tesis, donde incluya el uso de un algoritmo.

Temario

I. Nombre de la unidad: Fundamentos de programación — **Horas: 4**

Competencia de la unidad: Construir programas de cómputo que manejen archivos de entrada y salida, con la sintaxis adecuada al tipo de dato utilizado, para aprender a resolver problemas numéricos de manera eficiente, con una actitud crítica y de manera responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Plataforma de programación

- **1.1.1.** Manejo de la ayuda
- **1.1.2.** Abrir y cerrar archivos
- **1.1.3.** Escribir y ejecutar un programa sencillo

1.2. Asignación de variables

- **1.2.1.** Nombre de las variables
- **1.2.2.** Símbolo para la asignación

1.3. Expresiones de operaciones aritméticas

- **1.3.1.** Operaciones con matrices
- **1.3.2.** Funciones básicas

1.4. Estructura básica de un programa computacional

- **1.4.1.** Partes importantes de un programa
- **1.4.2.** Entrada y salida de información

1.5. Técnicas y procedimientos para la resolución de problemas

1.6. Tipos de datos y manejo de variables

- **1.6.1.** Bits y Bites
- **1.6.2.** Números enteros, reales, complejos
- **1.6.3.** Estructuras y tablas

1.7 Instrucciones de entrada y salida de datos

1.8 Manejo de archivos

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): — **Horas: 8**

1. Explorar la plataforma de programación, aprender a usar todas las opciones que presenta el ambiente escogido (1 hr).

2. Realizar las asignaciones a variables numéricas, operaciones básicas y creación de matrices, además de crear el primer programa llamado: Hola Mundo! (1 hr). 3. Revisar las partes que debe contener un programa, los símbolos que se utilizarán para señalar dichas partes, hacer un diagrama de flujo para un problema particular (2 hrs). 4. Manejar de datos y tipos de datos dentro de un programa de cómputo (2 hrs). 5. Usar los tipos de datos: Estructuras y tablas (2 hrs).	

II. Nombre de la unidad: Estructuras de control	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Utilizar los comandos de control selectivo y repetitivo de manera correcta, mediante el manejo de ejemplos ilustrativos que requieran de estas estructuras de control, para que el flujo de los códigos realizados decidan las tareas a ejecutar, con una actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **2.1.** Estructuras de control selectivas **2.1.1.** Comando IF **2.1.2.** Comando SWITCH **2.2.** Estructuras de control repetitivas **2.2.1.** Comando FOR **2.2.2.** Comando WHILE	
Prácticas (taller): 1. Realizar la codificación para el problema de tipos de suelo en función de su composición (2 hrs). 2. Realizar la codificación para el cálculo del índice de diversidad de Shannon (2 hrs). 3. Realizar la codificación para una clave dicotómica en botánica (2 hrs). 4. Realizar la codificación para el cálculo de velocidad de la corriente a partir de posiciones sucesivas de un flotado (2hrs).	**Horas: 8**

III. Nombre de la unidad: Programación modular y creación de funciones	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Diseñar códigos fuente y definir funciones de manera eficiente, a través de un lenguaje de programación, para la resolución práctica de problemas que se necesite codificar en un lenguaje de programación, con una actitud analítica, crítica y honesta.	
Tema y subtemas **3.1.** Programación Modular **3.1.1.** Diseño estructurado **3.1.2.** Segmentar programa en módulos **3.1.3.** Parámetros de entrada-subrutinas o funciones-parámetros de salida **3.2.** Funciones estándar y definidas por el usuario **3.2.1.** Funciones del lenguaje utilizado **3.2.2.** Sintaxis para la creación de funciones propias	

3.2.3. Funciones recursivas	
Prácticas (taller): 1 Aprender las partes de un programa modular, entendiendo la forma modular como la manera más óptima de programar, donde sus elementos puedan ser reusados por otros programas (4 hrs). 2 Aprender a definir sus propias funciones donde se integren los argumentos de entrada y de salida (4 hrs).	**Horas: 8**

IV. Nombre de la unidad: Representación gráfica de la información	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Generar distintas representaciones gráficas, utilizando la sintaxis adecuada para el lenguaje de programación utilizado, con la finalidad de representar de manera adecuada diferentes tipos de información, con una actitud analítica, crítica y honesta.	
Tema y subtemas: **4.1.** Tipos de gráficos y ejemplos de uso **4.1.1.** Gráficos de dispersión (símbolos y/o tipos de línea) **4.1.2.** Gráficos de histogramas **4.1.3.** Gráficos de pastel **4.2.** Graficado en dos dimensiones **4.2.1.** Generación de mallas uniformes (uso de mesh y griddata) **4.2.2.** Uso de comando contour **4.2.3.** Uso de comando surf **4.2.4.** Uso del comando quiver **4.3**. Graficado en tres dimensiones **4.3.1.** Uso de comando slice	
Prácticas (taller): 1. Utilizar una base de datos proporcionada por el instructor para generar diferentes tipos de graficado bidimensional y explorar el graficado de bajo nivel usando**: hndlgraf** (2 hrs). 2. Uso de los comandos **surf**, **quiver** (4 hrs). 3. Utilizar una base de datos proporcionada por el instructor para generar diferentes tipos de graficado bidimensional y explorar el programa **graf3d** (2 hrs).	**Horas: 8**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

En la clase teórica se analizarán las técnicas numéricas y sus fundamentos matemáticos, mientras que en la parte práctica se estudiará y practicará la manera eficiente de programar estas técnicas en un lenguaje computacional (MATLAB, SCILAB, OCTAVE o C++).

Trabajos en equipo y de forma colaborativa.

El estudiante podrá:

- Participar de manera activa y propositiva en los talleres y clases teóricas.

- Realizar las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el(la) profesor(a) y entregarlos puntualmente en las fechas acordadas.
- Atender las explicaciones del(la) profesor(a) en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él/ella.
- Construir el portafolio de evidencias conforme la unidad de aprendizaje avance.
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con los libros recomendados en la bibliografía.

Criterios de evaluación:

1er. examen ……..…...15%

2do. examen ……..……..15%

Prácticas de Taller…….……15%

Portafolio de evidencias ……. 25%

Proyecto final……..30%

Total…….100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70

Bibliografía:

Nakamura, S. (1997). *Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB*. México: Simon & Shuster Company. [clásico]

Hernández-Walls, R. (2000). *MATLAB: Curso de Capacitación*. México: UABC. [clásico]

Trauth, M.H. (2015). *MATLAB recipes for earth sciences* (4a. ed.). Berlin: Springer. XX(374340.2)

Souto-Iglesias, A. (2013). *Curso básico de programación en MATLAB* (2a. ed.). España: Tebar Flores.

Lemus, N. (2013). *Aplicaciones de graficación con MATLAB : nivel básico e intermedi*o. Colombia : ECCI

Mathworks. (2016). *Using MATLAB*. USA: MATHWORKS INC.

Deitel, P.J. & Deitel, H.M. (2017). *C++ how to program*. Boston: Pearson.

Heibeler, D.E. (2015). *R and MATLAB*. Boca Raton: Taylor and Francis.

Gordon, S. I. & Guilfoos, B. (2017). *Introduction to modeling and simulation with MATLAB® and Python*. USA: CRC Press.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente de este programa de unidad de aprendizaje debe contar con experiencia en el tema, manejar algún lenguaje de programación y contar con un posgrado en un área relacionada con la Oceanografía, preferentemente con el grado de Doctorado..

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Héctor García Nava
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dra. Ana Laura Flores Morales
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Tafonomía y Análisis Micropaleontológicos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Tafonomía y Análisis Micropaleontológicos es una unidad de aprendizaje optativa dentro del programa de Maestría en Oceanografía Costera que ofrece la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ciencias

	Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas. El propósito de la unidad de aprendizaje es integrar los conocimientos de los procesos tafonómicos a los que son sometidos los organismos tras su muerte, que permiten reconocer la influencia de factores ambientales y/o antropogénicos. Así mismo, mediante la aplicación de diversos análisis micropaleontológicos reconocerá factores ambientales o antropogénicos que pueden afectar a los microorganismos en la zona costera. Por lo tanto, la utilidad de esta unidad de aprendizaje es brindar herramientas complementarias que contribuirán a su formación para construir un criterio respecto a la protección del medio ambiente marino y ecosistemas costeros.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar los procesos tafonómicos y los distintos análisis micropaleontológicos, mediante el análisis de estudios de caso y la aplicación del método científico, para reconstruir objetivamente la evolución de la zona costera y el impacto antropogénico, con una actitud crítica, reflexiva y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias donde se integren las prácticas de taller (ensayos de presentaciones y las interpretaciones de los tres estudios de caso analizados). El portafolio deberá incluir: - Resumen - Introducción - Recopilación de evidencias de actividades - Conclusiones - Referencias

Temario	
I. Nombre de la unidad: Tafonomía	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Valorar el concepto de tafonomía, a través del análisis de referentes teóricos, para determinar su aplicación e importancia dentro de la paleoecología, con una actitud analítica y reflexiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** Tafonomía y Paleoecología **1.1.2.** Biocenosis **1.1.3.** Tanatocenosis **1.1.4.** Asociaciones tafonómicas **1.1.5.** Rasgos tafonómicos en vertebrados marinos **1.1.6.** Reconstrucciones paleoecológicas **1.2.** Tafonomía en ambientes modernos **1.2.1.** Fósiles **1.2.2.** Estado de conservación **1.2.3.** Composición química **1.2.4.** Interpretación de fósiles	
Prácticas (taller): 1. Discusión de temas correspondientes a la sesión. 2. Exposición oral de artículos científicos relacionados con la tafonomía y paleoecología.	**Horas: 4**

II. Nombre de la unidad: Clasificación de las asociaciones fósiles	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Examinar las características tafonómicas y paleoecológicas de fósiles en la zona costera, mediante la aplicación del método científico y criterios paleontológicos, con la finalidad de establecer modelos tafonómicos temporales y espaciales asociados a causas naturales y antropogénicas, con una actitud crítica y reflexiva.	
Tema y subtemas: **2.1.** Clasificaciones paleoecológicas **2.1.1** Icnofacies **2.1.2** Icnofósiles **2.2.** Clasificaciones tafonómicas **2.2.1** Bioestratinomía **2.2.1.1.** Procesos bioestratinómicos **2.2.2** Evolución postsedimentaria **2.2.2.1.** Diagénesis **2.2.2.2.** Metamorfósis	
Prácticas (taller): 1. Discusión de temas correspondientes a la sesión. 2. Determinar rasgos tafonómicos presentes en fósiles.	**Horas: 12**

III. Nombre de la unidad: Micropaleontología	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los principales grupos de microfósiles, mediante la revisión bibliográfica de artículos científicos, para constatar la importancia de su estudio y aplicación en el análisis de la zona costera, con una actitud crítica y reflexiva.	
Tema y subtemas: **3.1.** Definición y relevancia **3.2.** Microfósiles **3.2.1** Calcáreos **3.2.1.1.** Foraminíferos planctónicos **3.2.1.2.** Foraminíferos bentónicos **3.2.1.3.** Ostrácodos **3.2.1.4.** Pterópodos y heterópodos **3.2.1.5.** Nanofósiles calcáreos **3.2.2** Silíceos **3.2.2.1.** Radiolarios	

3.2.2.2. Diatomeas **3.2.2.3.** Silicoflagelados	
Prácticas (taller): 1. Exposición oral de resultados presentados en publicaciones científicas relacionados con la aplicación de los microfósiles calcáreos en la zona costera (2 horas). 2. Exposición oral de resultados presentados en publicaciones científicas relacionados con la aplicación de los microfósiles silíceos en la zona costera (2 horas). 3**.** Discusión grupal de las implicaciones asociadas al estudio de microfósiles: pros y contras, requerimientos, alternativas. Elaboración de ensayo de los puntos discutidos (2 horas).	**Horas: 6**

IV. Nombre de la unidad: Análisis micropaleontológicos.	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Discriminar entre distintos tipos de análisis micropaleontológicos, por medio de estudios de caso, con el propósito de reconstruir la evolución del medio marino y su estado actual, mediante una actitud crítica y propositiva.	
Tema y subtemas **4.1.** Tipos de análisis **4.1.1** Cualitativos **4.1.2** Cuantitativos **4.2.** Aplicaciones **4.2.1** Bioestratigráficas **4.2.2** Paleoecológicas y paleoambientales **4.2.3** Contaminación	
Prácticas (taller): 1. Estudios de caso para establecer escalas bioestratigráficas a partir de bases de datos de presencia/ausencia de microfósiles (2 horas). 2. Estudios de caso para interpretar condiciones paleoecológicas y paleoambientales a partir de bases de datos cuantitativos de abundancia relativa de microfósiles (4 horas). 3. Estudios de caso para identificar evidencias de contaminación en la zona costera a partir de bases de datos de abundancias relativas y deformaciones morfológicas de microfósiles (4 horas).	**Horas: 10**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de estudios de caso a partir de bases de datos.

Investigación sobre temas relacionados con procesos tafonómicos y aplicación de microfósiles en el estudio del medio marino.

Trabajo en equipo para discutir temas relacionados con la tafonomía y micropaleontología.

Criterios de evaluación:

Exámenes (2 parciales): 40%

Exposiciones: 10%

Ensayos: 10%

Estudios de caso: 15%

Portafolio de evidencias: 25%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Allison, P. & Briggs, D. (1991). *Taphonomy: Releasing the data locked in the fossil record*. USA: Plenum. [clásico] QE721.2 .F6 T36

Briggs, D. & Crowther, P. (1990). *Palaeobiology: A synthesis.* Oxford: Blackwell Sci. [clásico] https://www.palass.org/publications/palaeobiology-synthesis

Dodd, J. & Stanton, R. (1990). *Paleoecology: Concepts and applications* (2a. ed.). USA: John Wiley and Sons. [clásico] QE720 D63 1990

Jorissen, F., Fontanier, C. & Thomas, E. (2007). Paleoceanographical proxies based on deep-sea benthic foraminiferal assemblages characteristics. En Hillaire-Marcel, C. & Vernal, A (eds.), *Proxies in Late Cenozoic Paleoceanography: Part 2: Biological Tracers and Biomarkers (pp. 263–326)*. Amsterdam: Elsevier. [clásico] https://wesscholar.wesleyan.edu/div3facpubs/132/

Wefer, G., Berger, W., Bijma, J. & Fischer, G. (1999). Clues to ocean history: a brief overview of proxies. En Fischer, G. & Wefer, G (eds.), *Use of Proxies in Paleoceanography — Examples from the South Atlantic* (pp. 1-68). Berlin: Springer-Verlag. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente deberá poseer el grado de Doctor en áreas afines a la Oceanología y/o Geología, que cuente con conocimientos avanzados en Paleoecología y Micropaleontología. Contar con un mínimo de dos años de experiencia en investigación y docente.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Santa Rosa del Río
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Gabriela de Jesús Arreguín Rodríguez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	1
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera es una unidad de aprendizaje optativa dentro del programa de Maestría en Oceanografía Costera que ofrece la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Con el propósito de conocer y aplicar metodologías y técnicas para determinar

	los procesos físicos y geológicos que gobiernan la dinámica sedimentaria de la zona costera, discriminar los impactos que causan los fenómenos naturales y la actividad antrópica sobre la costa, así como describir las principales estrategias de manejo de la erosión costera. Su finalidad es capacitar al estudiante para la solución de problemas relacionados con la dinámica costera y el impacto de las actividades antrópicas en el litoral costero, así como para el desarrollo de estrategias necesarias para una adecuada gestión de la zona costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Discriminar los procesos físicos y geológicos que interactúan en la zona costera, mediante la aplicación de técnicas, herramientas y lenguajes científicos, con la finalidad de proponer estrategias de solución a los problemas costeros desde el punto de vista técnico y socioeconómico, con actitud crítica, honestidad y responsabilidad.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Informe final en el que se identifique y analice una problemática relacionada a la erosión costera en México y se proponga una estrategia de manejo. El informe deberá realizarse con base en el método científico y contener un resumen, introducción, antecedentes o estado del arte, descripción de la propuesta de manejo, resultados esperados, discusión, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Importancia de la zona costera mexicana	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Distinguir los tipos de litoral y actividades socioeconómicas desarrolladas en las costas mexicanas, mediante el análisis de casos de estudio, para destacar la importancia de la región costera en México como factor de desarrollo social y económico del país, con una actitud propositiva, innovadora y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definición de la zona costera **1.2.** Descripción general de la zona costera **1.3.** Génesis y tipos de costa en México **1.3.1**. Costas primarias **1.3.2.** Costas secundarias **1.4.** Procesos litorales **1.4.1**. Oleaje **1.4.2.** Corrientes costeras **1.4.3.** Transporte de sedimentos **1.5.** Importancia socioeconómica y ambiental de la zona costera	
Prácticas (campo): 1. Recorrido por tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos: cantiles del Sauzal de Rodríguez (cantiles bajos), playa Municipal de Ensenada (playa arenosa) y barra del Estero de Punta Banda (barra arenosa). En cada localidad determinar la génesis de la costa, identificar y describir los tipos de actividades económicas, sociales y servicios ambientales, y establecer su relación con el tipo y características de la franja costera.	**Horas: 4**

El producto de esta salida de campo es elaborar un reporte que contenga la información generada durante la salida y debe estar basado en el método científico (resumen, introducción, antecedentes o estado del arte, mapa de resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y bibliografía).	

II. Nombre de la unidad: Peligros en la zona costera	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Identificar los factores de peligro en las costas y las principales técnicas empleadas para distinguirlos, mediante el análisis de referentes teóricos y casos de estudio, para delimitar zonas y bienes expuestos, con una actitud crítica, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Identificación de peligros naturales para la costa **2.1.1.** Huracanes **2.1.2.** Marea de tormenta **2.1.3.** Oleaje extremo **2.1.4.** Aumento del nivel del mar asociado a cambio climático **2.2.** Inundación y erosión costera **2.3.** Identificación de peligros antrópicos para la costa **2.3.1.** Opresión costera **2.4.** Representación gráfica del peligro **2.4.1.** Mapas de peligro	
Prácticas (campo): 1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en la unidad I. En cada localidad, identificar los peligros naturales y antrópicos, así como los bienes expuestos. El producto de esta salida de campo será diseñar un mapa de peligros para cada localidad visitada utilizando sistemas de información geográfica.	**Horas: 4**

III. Nombre de la unidad: Vulnerabilidad en la zona costera	**Horas: 14**
Competencia de la unidad: Evaluar la vulnerabilidad de los bienes que se encuentran en la zona costera, mediante el análisis de casos de estudio, para clasificar zonas costeras en función del tipo de respuesta ante peligros naturales y antrópicas, con una actitud reflexiva, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.	
Tema y subtemas: **3.1.** Susceptibilidad **3.1.1.** Definición **3.1.2.** Factores de susceptibilidad **3.2.** Exposición	

3.2.1. Definición **3.2.2.** La exposición como variable de la vulnerabilidad **3.3.** Vulnerabilidad de bienes y capacidad de adaptación	
Prácticas (campo): 1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en las unidades anteriores. En cada localidad, identificar la susceptibilidad, exposición, vulnerabilidad de los bienes y la capacidad de adaptación. El producto de esta salida de campo será diseñar un mapa de vulnerabilidad y capacidad de adaptación para cada localidad visitada utilizando sistemas de información geográfica.	**Horas: 4**

IV. Nombre de la unidad: Evaluación del riesgo costero	**Horas: 14**
Competencia de la unidad: Evaluar el grado de riesgo costero y priorizar el uso de medidas de manejo del mismo, mediante el estudio de casos, para proponer estrategias de prevención o mitigación de los impactos adversos en la zona costera asociados a la erosión costera, con una actitud reflexiva, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.	
Tema y subtemas: **4.1.** Evaluación del riesgo costero **4.2.** Medidas de control ingenieriles **4.2.1.** Espigones **4.2.2.** Muros **4.2.3.** Rompeolas **4.2.4.** Enrocamientos **4.2.5.** Escolleras **4.3.** Medidas de control no ingenieriles **4.3.1.** Alimentación artificial **4.3.2.** Rehabilitación de campos de dunas **4.3.3.** Zonas de amortiguamiento **4.4.** Medidas basadas en la naturaleza y medidas híbridas **4.5.** Análisis Multicriterio y Costo-beneficio **4.6.** Priorización de acciones **4.7.** Control y monitoreo	
Prácticas (campo): 1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en las unidades anteriores. Identificar y describir la (s) alternativa (s) utilizadas	**Horas: 4**

para el manejo de erosión, analizar la funcionalidad de cada alternativa y los impactos de su implementación. En caso de no existir alternativas, proponer una opción viable. El producto de esta salida de campo será elaborar un informe técnico en el que se exponga la situación de cada localidad visitada y el análisis de las medidas de manejo de la erosión existentes o propuestas.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Salidas de campo.

Análisis de estudios de casos a nivel local, regional, nacional e internacional.

Investigación sobre temas de manejo de la erosión, peligro, vulnerabilidad y riesgo costero.

Revisión y discusión grupal de estudios de caso.

Uso de tecnologías para obtención, procesamiento y presentación de resultados (Sistemas de Información Geográfica).

Planteamiento de problemas prácticos a nivel local, regional, nacional e internacional.

Propuestas de manejo para la erosión costera.

Exámenes.

Diseño de mapas de peligro y vulnerabilidad.

Elaboración de informes de vulnerabilidad, peligro y riesgo.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes: 30%

4 Informes de salidas de campo: 30%

Elaboración y entrega de un informe final: 40%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Basco, D.R. (2016). Storm Hazard Mitigation Structures. En: Dhanak M.K., Xiros N.I. (eds). *Springer Handbook of Ocean Engineering*. Switzerland: Springer Handbooks.

Irish J.L., Weiss, R. & Resio, D.T. (2016). Physical Characteristics of Coastal Hazards. En Dhanak M.K., Xiros N.I. (eds.). *Springer Handbook of Ocean Engineering*. Switzerland: Springer Handbooks.

Labuz, T.A. (2015). Environmental Impacts-Coastal Erosion and Coastline Changes. En The BACC II Author Team (eds.). *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies*. Switzerland: Springer, Cham.

McDonald, R.I. (2015). *Coastal Protection*. USA: Island Press.

Rosendahl Appelquist, L. & Halsnaes, K. (2015) The Coastal Hazard Wheel system for coastal multi-hazard assessment & management in a changing climate. *J Coast Conserv* 19, 157-179.

Watson, D. (2016). Literature Review: Principles and Practices of Coastal Adaptation in the Era of Climate Change. En Johnson M. & Bayley A. (eds.). *Coastal Change, Ocean Conservation and Resilient Communities*. Switzerland: Springer, Cham.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del Profesor: Profesionista con grado mínimo de Maestría en Ciencias en el área de Oceanografía Costera o en áreas afines. Habilidades y conocimientos especializados para trabajo de campo, obtención de información, procesamiento de la misma y manejo de modelos para la comprensión de los procesos costeros e hidrodinámica costera, la geomorfología y el marco geológico de los sistemas costeros, cambio climático y los efectos del aumento del nivel del mar en la zona costera, peligros hidrometeorológicos, eventos extremos, vulnerabilidad, riesgo costero y manejo de la zona costera. Experiencia mínima de 1 año en la docencia.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

M en C. Rigoberto Guardado France
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Victor Zavala Hamz
Subdirector de la Facultad del Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Estadística Univariada			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 9			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística univariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos

	de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar la estadística univariada en el análisis de procesos oceanográficos, mediante el estudio de principios estadísticos básicos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de distribuciones de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que incluye: (a) Resolución de problemas estadísticos basados en datos reales , (b) análisis crítico de problemas estadísticos y (c) debates basados en rúbrica.

Temario

I. Nombre de la unidad: Principios básicos en estadística univariada — **Horas: 12**

Competencia de la unidad: Resolver problemas básicos de estadística univariada, mediante ejercicios estadísticos y debates, para definir la distribución de variables cuantitativas e inferencias estadísticas que permitan realizar ensayos de hipótesis, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

1.1. ¿Qué es estadística?

1.2. Ejemplos de su aplicación

1.3. Definiciones Básicas

- **1.3.1.** Variable y parámetro
- **1.3.2.** Escala de los datos (ordinal, nominal proporción, intervalo etc)
- **1.3.3.** Distribución de los datos. Función de distribución acumulativas, Guassianas, X^2, F, y otras
- **1.3.4.** Muestras Grandes-Muestras Chicas
- **1.3.5.** Inferencia Estadística
  - **1.3.5.1.** Intervalos de confianza
  - **1.3.5.2.** Ensayo de hipótesis

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Resolución de problemas estadísticos usando datos con diferentes distribuciones y tamaños (muestras grandes y chicas) para realizar inferencias, intervalos de confianza y ensayos de hipótesis, aplicados a las ciencias y debates en clase.	

II. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Una sola muestra) — **Horas: 12**

Competencia de la unidad: Inferir la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basados en una muestra, mediante referentes teóricos, ejercicios estadísticos y debates en clase, para seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud propositiva e innovadora.

Tema y subtemas:

2.1. Estadística Paramétrica

2.1.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en una muestra

2.1.2. Para muestras grandes

2.1.2.1. En base a la media

2.1.2.2. En base a la varianza

2.1.3. Para muestras chicas

2.1.3.1. En base a la media

2.1.3.2. En base a la varianza

2.2. Estadística no Paramétrica

2.2.1. Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en una muestra

2.2.2. Tablas de bondad de ajuste

2.2.3. Tablas de contingencia

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Resolución de problemas estadísticos donde se puedan aplicar pruebas paramétricas y no paramétricas con base en una muestra, aplicados a las ciencias y debates en clase.	

III. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Dos muestras)	**Horas: 12**

Competencia de la unidad: Inferir la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basada en dos muestras, mediante ejercicios estadísticos con muestras independientes y dependientes, y debates en clase, con la finalidad de seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud propositiva e innovadora.

Tema y subtemas:

3.1. Estadística Paramétrica

3.1.1. Muestras independientes

3.1.1.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras independientes

3.1.1.1.1. Pruebas para probar si dos muestras tienen varianzas iguales o no

3.1.1.2. Estadístico de prueba paramétrico para dos muestras independientes con varianzas iguales

3.1.1.3. Estadístico de prueba paramétrico para Dos muestras independientes con varianzas distintas

3.1.2. Dos muestras dependientes

3.1.2.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras dependientes

3.1.2.2. Estadístico de prueba paramétrico para Dos muestras dependientes

3.2. Estadística No paramétrica

3.2.1. Muestras independientes y dependientes

3.2.1.1. Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en dos muestras independientes

3.2.1.2. Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras independientes.

3.2.1.3. Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras dependientes.

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas paramétricas y no paramétricas en muestras independientes y dependientes, aplicados a las ciencias y debates en clase.	

IV. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Tres o más muestras)	**Horas: 12**

Competencia de la unidad: Evaluar los principios básicos de las herramientas utilizadas en la inferencia estadística basadas en ANOVAS, en sus fases a priori y a posteriori, mediante ejercicios estadísticos basados en contrastes múltiples y análisis de datos, con el fin de establecer los requisitos para seleccionar la prueba estadística adecuada al análisis de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud propositiva, innovadora y con disciplina.

Tema y subtemas:

4.1. Estadística Paramétrica

4.1.1. Requisitos para aplicar el análisis de varianza paramétrico

4.1.1.1. Análisis de varianza de una vía

4.1.1.1.1. Análisis a priori

4.1.1.1.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples

4.1.1.2. Análisis de varianza de dos o más vías

4.1.1.2.1. Análisis a priori

4.1.1.2.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples

4.2. Estadística No Paramétrica.

4.2.1. Requisitos para aplicar el análisis de varianza no paramétrico para muestras independientes

4.2.1.1. Análisis de varianza no paramétrico de una vía de Kruskal y Wallis

4.2.1.1.1. Análisis a priori

4.2.1.1.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples

4.2.2. Análisis de varianza no paramétrico para muestras dependientes de Friedman

4.2.2.1. Análisis a priori

4.2.2.2. Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas ANOVA, aplicados a las ciencias y debates en clase.	

2. Revisión crítica de ejercicios y pruebas estadísticas, donde el estudiante propondrá ajustes y/o modificaciones a las mismas de acuerdo a los conocimientos adquiridos en cada unidad, y posterior discusión grupal en clase.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su comprensión de los temas vistos en clase mediante la resolución de problemas y ejercicios basados en datos con diferentes características de escala, distribución, número de observaciones, etc., y la discusión grupal en clase.

Criterios de evaluación:

3 exámenes parciales: 50%

Resolución de problemas estadísticos: 35%

Debates en clase basados en rúbrica: 5%

Análisis crítico de problemas estadísticos: 10%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Berk, R. A. (2016). S*tatistical Learning from a Regression Perspective* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44048-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44048-4)

Bonamente, M. (2017). *Statistics and Analysis of Scientific Data* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6572-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-6572-4)

Fuenlabrada, S. & Fuenlabrada, I.R. (2014). *Probabilidad y estadística* (4a. ed.). USA: McGraw-Hill. [clásico]

Forsyth, D. (2018). *Probability and Statistics for Computer Science.* Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64410-3. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-64410-3)

Härdle, W. K. & Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (4a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45171-7)

Harrell, F. (2015). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19425-7)

Heiberger, R. M. & Holland, B. (2015). S*tatistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples in R* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2122-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2122-5)

Heumann, C., Schomaker, M. & Shalabh. (2016). I*ntroduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R. Springer International Publishing.* https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-46162-5)

Illowsky, B. & Dean, S. (2013). *Introductory Statistics*. USA: OpenStax, Rice University. Disponible en https://openstax.org/details/books/introductory-statistics. [clásico]

Sheskin, D.J. (2000). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (2a. ed.). USA: Chapman and Hall. [clásico] QA276.25 S44 2000

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3a. ed.). USA: W.H. Freeman and Company. [clásico] QH323.5 S64 1995

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de Doctor en Ciencias, con al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la Estadística aplicada a las Ciencias Marinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Estadística Multivariada			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 9			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la Estadística Multivariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables

	químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar la Estadística Multivariada en la evaluación de procesos oceanográficos, mediante el estudio de las asociaciones entre variables y la aplicación de modelos estadísticos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencia: (a) presentación de proyecto de forma oral y escrita, (b) resolución de problemas..

Temario	
I. Nombre de la unidad: Asociación entre dos o más variables	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar las principales herramientas de asociación entre dos o más variables, mediante ejercicios de correlación y asociación y análisis de datos, para definir el grado de asociación y correlación entre variables oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora.	
Tema y subtemas: **1.1.** Coeficientes de asociación entre dos variables **1.1.1.** Asociación lineal de Pearson **1.1.2.** Asociación de Spearman **1.2.** Coeficientes de asociación entre varias variables **1.2.1.** Correlación canónica	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos utilizando los coeficientes de Pearson, Spearman y correlación canónica aplicados a un problema específico de su trabajo de tesis y debates en clase.	**Horas: 10**

II. Nombre de la unidad: Modelos de Regresión Empíricos	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Ejecutar diferentes tipos de modelos de regresión empíricos, mediante ejercicios que consideren la relación entre las variables independientes y dependientes, para definir el grado de asociación y correlación entre variables oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora.	
Tema y subtemas: **2.1.** Asociación entre dos variables (una dependiente y otra independiente). Regresión lineal simple como un caso particular de la regresión polinomial **2.1.1.** Coeficiente de determinación **2.1.2.** Significancia de los coeficientes **2.1.3.** Significancia global del modelo **2.2.** Asociación entre varias variables independientes y una dependiente	

2.2.1. Regresión múltiple por pasos	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos donde se apliquen los modelos de regresión a datos derivados de su trabajo de tesis y debates en clase.	**Horas: 8**

III. Nombre de la unidad: Pruebas MANOVA, ANCOVA y MANCOVA	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Emplear los requisitos y algoritmos de las pruebas de MANOVA, ANCOVA y MANCOVA, mediante ejercicios y análisis de datos, para determinar el tipo de prueba indicado para establecer diferencias entre poblaciones de datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora	
Tema y subtemas: **3.1.** MANOVA (Análisis Múltiples de Varianza) **3.2.** ANCOVA (Análisis de covarianza) **3.3.** MANCOVA (Análisis múltiple de covarianza)	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando los análisis MANOVA, ANCOVA y MANCOVA, aplicados a datos derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase.	**Horas: 10**

IV. Nombre de la unidad: Análisis de agrupamiento o reducción de variables	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Interpretar los principios numéricos de los análisis de agrupamiento y reducción de variables, mediante referentes teóricos y ejercicios basados en álgebra matricial, para integrar de forma eficiente y objetiva la información derivada de un conjunto datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora.	
Tema y subtemas: **4.1.** Análisis de Cluster y dendrogramas **4.2.** Análisis basados en álgebra matricial **4.2.1.** Eigenanálisis **4.2.1.1.** FEO (Funciones empíricas ortogonales). **4.2.1.2.** PCA (Análisis de componente principal resolución numérica) **4.2.1.3.** Análisis de Factor (PCA resolución gráfica)	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando los análisis de agrupamiento y aplicados a datos derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase.	**Horas: 10**

V. Nombre de la unidad: Validación de agrupaciones	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar las bases del análisis discriminante, mediante referentes teóricos y ejercicios de clasificación de variables, para definir el proceso de validación de la correspondencia de un dato observado a un grupo predicho respecto a un grupo real de datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora.	
Tema y subtemas: **5.1.** Análisis de Discriminante	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando análisis discriminante y aplicados a datos derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase.	**Horas: 10**

Estrategias de aprendizaje utilizadas: El estudiante ejercitará su comprensión de los temas vistos en clase mediante la resolución de problemas y ejercicios.

Criterios de evaluación:

Examen: 30%

Resolución de problemas: 20%

Seminarios: 20%

Proyecto y Reporte científico: 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Berk, R. A. (2016). *Statistical Learning from a Regression Perspective* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44048-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44048-4)

Bonamente, M. (2017). *Statistics and Analysis of Scientific Data* (2nd ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6572-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-6572-4)

Fuenlabrada, S. & Fuenlabrada, I.R. (2014). *Probabilidad y estadística* (4a. ed). USA: McGraw-Hill. [clásico]

Forsyth, D. (2018). *Probability and Statistics for Computer Science*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64410-3. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-64410-3)

Härdle, W. K. & Simar, L. (2015). A*pplied Multivariate Statistical Analysis* (4a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45171-7)

Harrell, F. (2015). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19425-7)

Heiberger, R. M. & Holland, B. (2015). S*tatistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples* in R (2nd ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2122-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2122-5)

Heumann, C., Schomaker, M. & Shalabh. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R. Springer International Publishing.* https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-46162-5)

Illowsky, B. & Dean, S. (2013). Introductory Statistics. OpenStax, Rice University, Texas (USA). Disponible en https://openstax.org/details/books/introductory-statistics. [clásico]

Sheskin, D.J. (2000). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (2a. ed.). USA: Chapman and Hall. [clásico] QA276.25 S44 2000

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3a. ed.). USA: W.H. Freeman and Company. [clásico] QH323.5 S64 1995

Nota:
Se recomienda consultar:
https://www.journals.elsevier.com/statistics-and-probability-letters/most-downloaded-articles

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de Doctor en Ciencias, con al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la Estadística aplicada a las Ciencias Marinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Taller de Lectura y Redacción			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	4	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 4			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una alta capacidad técnica y metodológica para la práctica de la investigación en las ciencias del mar. Su formación le permitirá contribuir a la solución de problemas específicos, al desarrollo científico y a la protección del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Analizar el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo multidisciplinario y su análisis crítico, para el desarrollo y la difusión del conocimiento que contribuya a la implementación de estrategias adecuadas a las condiciones regionales y globales para el aprovechamiento y protección de la zona costera, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en la zona costera, mediante la comprensión de conceptos y la aplicación multidisciplinaria de metodologías y técnicas de análisis biogeoquímicos, para proponer acciones integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos multidisciplinarios y el uso de herramientas biotecnológicas, para contribuir al desarrollo de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en su habilidad para difundir el conocimiento, de manera efectiva por medio de una redacción clara. La unidad de aprendizaje Taller de Lectura y Redacción se considera una optativa genérica o apropiada para estudiantes interesados en

	cualquier línea de conocimiento (área), pues en general apoya el desempeño del estudiante en el resto de las unidades de aprendizaje y directamente a Seminario de Tesis.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Desarrollar habilidades comunicativas, por medio de la comprensión lectora, síntesis de información y comunicación oral y escrita, para facilitar el avance académico y profesional, con actitud crítica, honesta y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio individual de las actividades realizadas durante el semestre: evaluación diagnóstica, resumen de lecturas, ejercicios de comprobación y ensayos. El portafolio debe presentarse en orden cronológico.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Repaso de la ortografía	**Horas: 0**
Competencia de la unidad: Aplicar las reglas de la escritura, mediante la realización de ejercicios ortográficos, para lograr una redacción correcta, con actitud participativa y responsable.	
Práctica (taller): **Ortografía:** Se aplicará una evaluación diagnóstica sobre ortografía. Se revisarán documentos sobre el tema para discutir en grupo. Previo a la discusión se solicitará un resumen de las lecturas propuestas. Se realizarán ejercicios para evaluar la ortografía. Los temas sobre los cuales se desarrollará el taller son: **1.1.** División silábica **1.2.** Acentuación **1.3.** Signos de puntuación **1.4.** Fonemas y grafías **1.5.** Los números	**Horas: 14**

II. Nombre de la unidad: Nociones gramaticales	**Horas: 0**
Competencia de la unidad: Interpretar las ideas, datos y conceptos explícitos e implícitos en un documento, a través de la realización de ejercicios gramaticales, para producir textos en los que se considere el uso normativo de la lengua, con actitud participativa y responsable.	
Prácticas (taller): **Gramática:** Se aplicará una evaluación diagnóstica sobre gramática. Se revisarán documentos sobre el tema para discutir en grupo. Previo a la discusión se solicitará un resumen de las lecturas propuestas. Se realizarán ejercicios para evaluar la gramática. Los temas sobre los cuales se desarrollará el taller son: **2.1.** El sustantivo **2.2.** El adjetivo **2.3.** El verbo **2.4.** Los pronombres **2.5.** El sujeto	**Horas: 14**

III. Nombre de la unidad: Estructura de la oración y el párrafo	**Horas: 0**
Competencia de la unidad: Construir ideas y argumentos claros, coherentes y sintéticos, a través de la realización de ejercicios, para producir textos en los que se considere el uso normativo de la lengua, con actitud crítica, reflexiva, y responsable.	
Prácticas (taller): **Oración y párrafo:** Se aplicará una evaluación diagnóstica sobre la oración y el párrafo. Se revisarán documentos sobre el tema para discutir en grupo. Previo a la discusión se solicitará un resumen de las lecturas propuestas. Se realizarán ejercicios para evaluar la estructura de la oración y el párrafo. Los temas sobre los cuales se desarrollará el taller son: **3.1.** La oración simple **3.2.** La estructura del predicado **3.3.** Elementos de enlace **3.4.** Núcleos, modificadores y nexos **3.5.** Oración compleja **3.6.** Oración compuesta **3.7.** Párrafos **3.7.1.** Características **3.7.2.** Cualidades	**Horas: 16**

IV. Nombre de la unidad: Redacción de textos	**Horas: 0**
Competencia de la unidad: Redactar ensayos, mediante la realización de ejercicios previos, para analizar y sintetizar diferentes tipos de textos y su intención, con una actitud crítica, reflexiva y responsable.	
Prácticas (taller): **Tipos de textos:** Se aplicará una evaluación diagnóstica sobre los tipos de texto. Se revisarán documentos sobre el tema para discutir en grupo. Previo a la discusión se solicitará un resumen de las lecturas propuestas. Se realizarán ejercicios para evaluar textos. Los temas sobre los cuales se desarrollará el taller son: **4.1.** Tipo de textos **4.1.1.** Descripción **4.1.2.** Narración **4.1.3.** Exposición **4.1.4.** Resumen **4.1.5.** Análisis **4.2.** El ensayo y la síntesis **4.3.** La lectura para llegar a la escritura	**Horas: 20**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de lecturas correspondientes al tema visto en clase, mediante la participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Elaboración de resúmenes de las lecturas correspondientes a cada uno de los temas a discutir. Así como elaboración de ensayos por medio del análisis de diferentes tipos de textos.

Realiza ejercicios de comprobación de los diferentes temas.

Criterios de evaluación:

Discusión grupal en clase: 10%

Portafolio de evidencias que contenga:

Ejercicios de comprobación (4 exámenes) 30%

Resumen de lecturas 30%

Ensayos 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Vidal López, G. (2010). *Taller de Lectura y Redacción II*. México: Cengage Learning. [clásico] (Adquirir)

Potowski, K. (2011). *Conversaciones escritas: Lectura y redacción en contexto*. USA: John Wiley & Sons Inc. [clásico]

Vidal López, G. (2015). *Taller de Lectura y Redacción I*. México: Cengage Learning. (Adquirir)

Paredes Chavarría, E.A. (2015). *Prontuario de lectura, lingüística, redacción, comunicación oral y nociones de literatura* (2a. ed.). México: Limusa.

Quintero, J.C.V. (2016). *Taller de Lectura y Redacción I* (3a. ed.) México: Editorial Santillana.

Cohen, S. (2018). *Redacción sin dolor* (6a. ed.) México: Editorial Planeta. PC4420 C645 2014

Cohen, S. (2015). *Cuaderno de ejercicios prácticos de redacción sin dolor* (4a. ed.) México: Editorial Planeta. PC4420 C64 2015

Maqueo, A.M. (2018). *Ortografía.* México: Editorial Limusa. PC4143 M36 2018

Maqueo, A.M. (2018). *Redacción*. México: Editorial Limusa. PN145 M36 2018

Quintero, J.C.V. & Oropeza V.C. (2018). *Taller de Lectura y Redacción II* (4a. ed.). México: Editorial Santillana.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El o la docente que imparta la unidad de aprendizaje de Taller de Lectura y Redacción debe contar con grado académico en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín, o en el área de Literatura o afín; preferentemente con estudios de Maestría o Doctorado.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el programa de unidad de aprendizaje:

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Procesos Litorales
Nombre y firma de quién autorizó el programa de unidad de aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el programa de unidad de aprendizaje: Dra. Clotilde Lomeli Agruel Profesor de Tiempo Completo FPIE, CA de Innovación Educativa Dra. Aidee Espinosa Pulido Profesor de Tiempo Completo FPIE, CA de Innovación Educativa Dra. Julieta López Zamora Profesor de Tiempo Completo FPIE, CA de Innovación Educativa

Unidades de Aprendizaje del Programa de Maestría en Oceanografía Costera

Unidad de Aprendizaje	Responsables	Revisores
Oceanografía Costera: Biología	Dra. Adriana Gisel González Silvera Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza	Dr. José A. Zertuche González Dr. Jose Sandoval Gil
Oceanografía Costera: Química	Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa Dr. José Martín Hernández Ayón	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dr. Vinicio Macías Zamora
Oceanografía Costera: Física	Dr. Rubén Castro Valdés Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Reginaldo Durazo Arvizu	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dr. Héctor García Nava Dr. Braulio Juárez Araiza
Oceanografía Costera: Geología	Dr. Ronald Spelz Madero Dr. Miguel Ángel Santa Rosa del Río	Dr. Juan Contreras Pérez Dr. Antonio González Fernández Dra. Raquel Negrete Aranda M en C. Rigoberto Guardado France Karla G. Mejía Piña Dra. Violeta Z. Fernández Díaz Dr. Usama I. Yarbuh Lugo Dra. Gabriela Arreguín Rodríguez

Seminario de Posgrado I	Dr. José A. Zertuche González	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Seminario de Tesis	Dr. José A. Zertuche González	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dr. Yolanda Schramm Urrutia Dr. Rodrigo Beas Luna
Ecología de Ecosistemas Costeros	Dr. Rodrigo Beas Luna Dr. Julia Orda Solórzano	Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Adriana Gisel González Silvera
Ecología de Florecimientos Algales Nocivos	Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre Dr. Josué Villegas Mendoza	Dr. Jorge Manuel López Calderón Dra. Adriana Gisel González Silvera
Biología Celular e Inmunología	Dra. Irasema Oroz Parra Dra. Ivone Giffard Mena	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Dra. Raquel Muñiz Salazar
Farmacología Marina	Dra. Irasema Oroz Parra Dra. Natalie Millán Aguiñaga	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena

Biología Molecular	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Alicia Abadía Cardoso Dr. Yolanda Schramm Urrutia	Dra. Nohemi Cardoza Contreras Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Bioinformática	Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Natalie Millán Aguiñaga	Dr. Dante A. Magdaleno Moncayo Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes Dra. Raquel Muñiz Salázar
Ecología Molecular	Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena
Bioquímica Nutricional Acuícola	Dra. Lus Mercedes López Acuña Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza	Dr. Zaul García Esquivel Dr. Samuel Sánchez Serrano
Sistemas en Acuacultura	Dr. Juan Gabriel Correa Reyes Dr. Fernando Barreto Curiel	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Diseños Experimentales en Acuacultura	Dr. José Angel Olivas Valdez Dra. Miroslava Vivanco Aranda	Dr. Samuel Sánchez Serrano Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza Dra. Sorayda A. Tanahara Romero Dra. Karina Del Carmen Lugo Ibarra

Química acuática	Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa MC. Eunice Vanessa Torres Delgado	Dr. José Vinicio Macías Zamora Dra. Mónica Torres Beltrán
Métodos analíticos aplicados en oceanografía química	M.C. Eunice Vanessa Torres Delgado Dra. María del Carmen Ávila López Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa	Dr. José Martín Hernández Ayón Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar
Oleaje y mareas	Dr. Héctor García Nava	Dr. Rafael Hernández Walls Dra. Mónica Torres Beltrán
Introducción a la Hidrodinámica de Estuarios	Dr. Braulio Juárez Araiza Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu	Dr. Rafael Hernández Walls Dr. Rubén Castro Valdés
Introducción a los métodos numéricos	Dr. Rafael Hernández Walls Dra. Ana Laura Flores Morales Dr. Rubén Castro Valdés Dr. Reginaldo Durazo Arvizu	Dr. Antonio Martínez Alcalá Dra. Sorayda Aime Tanahara Romero Dr. Braulio Juárez Araiza
Programación	Dr. Rafael Hernández Walls Dr. Héctor García Nava Dra. Ana Laura Flores Morales Dr. Rubén Castro Valdés Dr. Reginaldo Durazo Arvizu	Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu Dr. Braulio Juárez Araiza

Tafonomía y Análisis Micropaleontológicos	Dr. Miguel Ángel Santa Rita del Rio Dra. Gabriela de Jesús Arreguín Rodríguez	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dra. Natalie Milián Aguiñaga
Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera	M en C. Rigoberto Guardado France Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz	Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Víctor A. Zavala Hams
Estadística Univariada	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Estadística Multivariada	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Taller de Lectura y Redacción	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzabur	Dra. Cecilia Lomelí Aguel Dra. Aidee Espinosa Pulido Dra. Julieta López Zamora

ANEXO B.

PROGRAMAS DE UNIDAD DE APRENDIZAJE OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS DEL DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Posgrado I			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 2			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El Seminario tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las

	Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá la visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y describirá la información expuesta, para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencia: Como evidencias evaluables de la unidad de aprendizaje los estudiantes realizarán un resumen de cada exposición semanal bajo un formato de publicación científica.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Seminarios en oceanografía y temas afines	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la reflexión y el análisis de la información expuesta en seminarios de especialistas, para actualizar y extender la visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Oceanografía Costera y temas afines	
Prácticas (taller, laboratorio, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Asistencia obligatoria.

Analizar la exposición y realizar preguntas al ponente (al menos en tres ocasiones durante el semestre).

Presentar resúmenes de los seminarios semanalmente.

Redactar cinco resúmenes en inglés.

Criterios de evaluación:

Asistencia y participación 20%

Portafolio de evidencias con los resúmenes de seminarios 80%

Total 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Arévalo, J.A. (2004). *El resumen documental*. España: Universidad de Salamanca. [clásico]

Pinto, M. (2013). *Aprender a resumir*. España: Universidad de Granada. [clásico]

Hofmann, A. H. (2014). S*cientific writing and communication: papers, proposals, and presentations*. United Kingdom: Oxford Univ. Press. [clásico]

Dumay, A (ed). (2014). *Abstracts for publications and documentation*. Switzerland: International Organization for Standarization. [clásico]

Gastel, B. & Day, R. (2016). *How to write and publish a scientific pape*r (8a. ed.). Santa Barbara: ABC-CLIO Greenwood.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con grado de Doctorado en el área de Ciencias Naturales, con una experiencia mínima de cinco años en la elaboración de proyectos de investigación.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Avance de Tesis I			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 2			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis I tiene como propósito que el alumno elabore y defienda una propuesta de investigación original e innovadora, orientada a la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino siguiendo el método científico.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Desarrollar una propuesta de investigación innovadora, factible y pertinente, con apego riguroso al método científico, para la resolución de alguna problemática

	asociada al conocimiento y aprovechamiento de los componentes bióticos y/o abióticos del ambiente costero marino, bajo el contexto actual de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Anteproyecto escrito que incluya título, introducción, antecedentes, justificación, objetivo, hipótesis, metodología, referencias y cronograma de actividades; avalado por todos los miembros del comité de tesis. Defensa oral del anteproyecto ante el comité evaluador.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Objeto de estudio del proyecto de tesis	
Competencia de la unidad: Definir el objeto de estudio del proyecto de investigación, a partir de revisión bibliográfica, análisis de artículos científicos, para que el estudiante establezca con claridad el tema central de su proyecto de tesis a desarrollar, su importancia, limitaciones y factibilidad dentro de los tiempos establecidos por el posgrado, con una actitud responsable y honesta.	
Prácticas de taller: 1. Revisión de bibliografía técnica y científica especializada del tema central del proyecto de tesis, particularmente aquella sobre el objeto de estudio que aborda el trabajo de tesis de cada estudiante y publicados en revistas científicas indexadas.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Anteproyecto de tesis	
Competencia de la unidad: Estructurar todas las secciones que constituyen un anteproyecto de tesis a partir del desarrollo de una hipótesis y revisión bibliográfica para que el estudiante establezca con claridad el objetivo y la hipótesis de su propuesta de trabajo de investigación terminal, sus alcances, limitaciones y factibilidad dentro de los tiempos establecidos por el posgrado con una actitud responsable y honesta.	
Prácticas (taller): 1. Revisión de bibliografía técnica y científica especializada acorde a la temática del proyecto de tesis, particularmente aquella sobre casos de estudio similares a los que aborda el trabajo de tesis de cada estudiante y publicados en revistas científicas indexadas. 2. Elaboración del anteproyecto de tesis que contenga: título, introducción, antecedentes, justificación, objetivo, hipótesis, metodología, referencias y cronograma de actividades. 3. Presentación oral del anteproyecto de tesis frente a un comité académico.	**Horas: 26**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Búsqueda de lecturas (artículos científicos y/o capítulos de libros) relacionadas con el tema de investigación del estudiante.

Selección, junto con el comité de tesis, del material de lectura que se discutirá en reuniones periódicas a lo largo del semestre con el objetivo de estructurar una propuesta de investigación bien fundamentada en su área de conocimiento.

Criterios de evaluación:

Los rubros a considerar durante la presentación por parte del comité evaluador serán:

1. Primer examen: Entrega del anteproyecto por escrito, avalado por todos los miembros del comité de tesis: 15%

2. Segundo examen: Defensa oral del anteproyecto: 85%

a) Profundidad y actualidad de la información presentada como planteamiento del problema (15%)
b) Coherencia del diseño experimental y las herramientas analíticas en torno a los objetivos planteados (15%)
c) Congruencia del plan de trabajo con las metas propuestas (cronograma de actividades en apego a la ruta crítica del programa (10%)
d) Conocimientos y habilidad para aclarar dudas en torno a su tema de investigación (25%)
e) Claridad y habilidad para expresar oralmente sus ideas (10%)
f) Calidad de la presentación (manejo adecuado de recursos audiovisuales (10%)

El comité evaluador, además de hacer observaciones y cuestionamientos constructivos durante la presentación, realizará un diagnóstico sobre el desempeño del estudiante que hará llegar al comité de tesis como retroalimentación.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bazrafkan, L., Shokrpour, N., Yousefi, A., & Yamani, N. (2016). Management of stress and anxiety among phd students during thesis writing: a qualitative study. *The health care manager*, *35*(3), 231-240. doi: 10.1097/HCM.0000000000000120.

Faryadi, Q. (2018). PhD Thesis Writing Process: A Systematic Approach—How to Write Your Literature Review. *Creative Education*, *9*(16), 2912-2919. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=89516. doi: 10.4236/ce.2018.916219.

Gruba, P. & Zobel, J. (2017). The Structure of a Thesis. En *How To Write Your First Thesis* (pp. 25-35). USA: Springer, Cham. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-61854-8.pdf. doi.org/10.1007/978-3-319-61854-8_3.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014*). Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México: McGrawHill. [clásico]

Rüger, S. (2016). How to write a good PhD thesis and survive the viva. *Knowledge media institute*. Kents Hill: The Open University. https://uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/6/6_2020_02_26!04_50_41_AM.pdf

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis I debe contar con el grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín y con experiencia comprobable en actividad docente.
Los docentes que evalúen la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis I deben contar con grado de doctor en el área de ciencias naturales y exactas con experiencia en alguna de las líneas de generación y aplicación al conocimiento del programa de doctorado en Oceanografía Costera.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología Molecular

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Ruben Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Mary Carmen Ruíz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Amaia Ruíz de Alegría Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. Zaúl García Esquivel
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Biología y Cultivo de Moluscos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios:2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Avance de Tesis II			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR):2			
Requisitos: Haber aprobado Avance de Tesis I			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis II tiene como propósito que el alumno demuestre un conocimiento profundo y un manejo adecuado de los métodos y

	herramientas analíticas que contribuyen en la generación de conocimiento científico y el avance en la resolución de problemas emergentes en el medio ambiente marino en la línea de generación y aplicación de conocimiento asociada directamente con el trabajo de tesis.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Interpretar los resultados obtenidos del proyecto de investigación, mediante la aplicación del conjunto de métodos y herramientas analíticas con el que se generaron dichos resultados y en asociación directa a cada uno de los objetivos específicos, con la finalidad de integrar la evidencia científica que conlleve a la aceptación o el rechazo de la o las hipótesis, de forma objetiva y con una actitud asertiva y propositiva.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte de avance de tesis en formato de cuadro sinóptico en el que se incluya la asociación entre los objetivos específicos, el conjunto de métodos empleados para cumplirlos y los resultados correspondientes en forma de un listado de tablas y figuras. Presentación oral y defensa de los resultados ante un comité evaluador, siguiendo la estructura del cuadro sinóptico, pero profundizando en los problemas metodológicos y la interpretación de los resultados.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Aspectos metodológicos de la tesis	
Competencia de la unidad: Aplicar la metodología de investigación adecuada para cumplir los objetivos, mediante el uso de un diseño experimental o un conjunto de herramientas analíticas y/o pruebas estadísticas, con la finalidad de probar o refutar la hipótesis planteada en trabajo de tesis, con actitud propositiva e innovadora.	
Prácticas (taller): 1. Revisión de publicaciones científicas especializadas del área de conocimiento en la que el estudiante desarrolla su trabajo de tesis para discutir junto con el comité de tesis el diseño experimental o el diseño de muestreo, criterios de control y aseguramiento de la calidad de los datos, variables de respuesta, herramientas analíticas y sólo si se requiere, las pruebas estadísticas congruentes con los objetivos planteados. En esta unidad el estudiante desarrollará toda la parte metodológica de su tema de tesis.	**Horas:14**

II. Nombre de la unidad: Presentación de resultados preliminares	
Competencia de la unidad: Sintetizar los resultados obtenidos del proyecto de investigación, mediante la elaboración e interpretación de tablas y figuras, para describir y contrastar la evidencia científica que conduzca a la aceptación o el rechazo de la hipótesis planteada, con honestidad, objetividad y una actitud propositiva.	
Prácticas (taller):. 1. Revisión de bibliografía técnica y científica especializada acorde a la temática del proyecto de tesis, particularmente aquella sobre casos de estudio similares a los que aborda el trabajo de tesis de cada estudiante y publicados en revistas científicas indexadas. 2. Preparación de tablas o figuras que condensen los resultados obtenidos en el trabajo de tesis para seleccionar las estrategias de visualización para la presentación resultados. 3. Planificación a posteriori (análisis complementarios). En caso de que, en función de los resultados obtenidos o por recomendación del comité de tesis, se planeará la integración de análisis de datos adicionales.	**Horas:18**

4. Elaboración de un cuadro sinóptico que asocie los objetivos específicos, los métodos empleados para cumplir dichos objetivos y los resultados obtenidos en forma de tablas y figuras. En la sección de resultados del cuadro sinóptico se incluirá solamente un listado de encabezados de tabla y pies de figura asociado a cada objetivo. Las tablas y figuras se entregarán como anexos al cuadro sinóptico. 5. Presentación oral de la metodología y la interpretación de los resultados preliminares del proyecto de investigación ante el comité evaluador siguiendo la estructura del cuadro sinóptico elaborado.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Revisión de bibliografía especializada referente a los métodos, para identificar sus alcances y limitaciones en la resolución de la problemática de estudio, así como de las herramientas de visualización de resultados empleadas con mayor frecuencia en el área de conocimiento en la que el estudiante desarrolla su trabajo de tesis.

Organización de reuniones periódicas con el comité de tesis para presentar avances, discutir y retroalimentar el desarrollo del trabajo de tesis.

Criterios de evaluación:

1. Primer examen: Entrega del cuadro sinóptico y los anexos correspondientes (tablas y figuras), avalado por todos los miembros del comité de tesis 10%.

2. Segundo examen: Presentación y defensa oral del cuadro sinóptico ante un comité académico 90%

a) Congruencia del diseño experimental o el diseño del muestreo, los métodos, las herramientas analíticas y/o las pruebas estadísticas con respecto a los objetivos planteados (15%).
b) Conocimientos y habilidad para sintetizar, describir e interpretar los resultados obtenidos (45%).
c) Claridad y habilidad para expresar oralmente sus ideas (10%).
d) Calidad de la presentación: redacción, ortografía y manejo adecuado de los recursos audiovisuales (10%)
e) Congruencia del plan de trabajo con las metas propuestas (cronograma de actividades en apego a la ruta crítica del programa (10%)

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70

Bibliografía:

Bazrafkan, L., Shokrpour, N., Yousefi, A., & Yamani, N. (2016). Management of stress and anxiety among phd students during thesis writing: a qualitative study. *The health care manager*, *35*(3), 231-240. doi: 10.1097/HCM.0000000000000120.

Faryadi, Q. (2018). PhD Thesis Writing Process: A Systematic Approach—How to Write Your Literature Review. *Creative Education*, *9*(16), 2912-2919. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=89516. doi: 10.4236/ce.2018.916219.

Gruba, P. & Zobel, J. (2017). The Structure of a Thesis. En *How To Write Your First Thesis* (pp. 25-35). USA: Springer, Cham. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-61854-8.pdf. doi.org/10.1007/978-3-319-61854-8_3.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014*). Metodología de la Investigació*n (6a. ed.). México: Mc Graw Hill. [clásico]

Rüger, S. (2016). How to write a good PhD thesis and survive the viva. *Knowledge media institute.* Kents Hill: The Open University. https://uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/6/6_2020_02_26!04_50_41_AM.pdf

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis II debe contar con el grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín y con experiencia comprobable en actividad docente.

Los docentes que evalúen la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis II deben contar con grado de doctor en el área de ciencias naturales y exactas, tener experiencia en alguna de las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa de doctorado en Oceanografía Costera.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología Molecular

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Ruben Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Mary Carmen Ruíz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Amaia Ruíz de Alegría Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. Zaúl García Esquivel
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Biología y Cultivo de Moluscos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Avance de Tesis III			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 2			
Requisitos: Haber aprobado Avance de Tesis II			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Avance de Tesis III tiene como propósito que el alumno demuestre su capacidad para integrar y condensar los resultados de la investigación que desarrolla en su trabajo de tesis, redactando un documento en

	el que dé a conocer su contribución a la generación de conocimiento científico y en el que pondere su aporte a la resolución de problemas emergentes en el medio ambiente marino.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Contextualizar las evidencias científicas generadas a partir del trabajo de tesis y su aporte a la línea de generación y aplicación del conocimiento, mediante la redacción de un documento en el que se informen los resultados de la investigación realizada en apego al método científico, con la finalidad de difundir el conocimiento a través de su publicación en una revista científica indexada, de forma objetiva, honesta y socialmente responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reporte de avance de tesis en formato de cuadro sinóptico en el que se incluya la asociación entre la o las hipótesis planteadas, la evidencia científica generada en el trabajo de tesis que las apoye o refute y los argumentos críticos en torno al valor del aporte al estado de conocimiento. Borrador de una publicación científica, producto del trabajo de tesis, que incluya resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias. El borrador deberá contar con el aval de todos los miembros del comité de tesis y de los coautores para que el estudiante pueda presentarlo y defenderlo ante un comité evaluador.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Borrador de artículo científico	
Competencia de la unidad: Definir los alcances y limitaciones del trabajo de tesis, mediante los resultados obtenidos de su investigación, revisión bibliográfica, análisis de artículos científicos, para que el estudiante señale las recomendaciones pertinentes para el trabajo a futuro, de forma objetiva, honesta y socialmente responsable.	
Prácticas (taller): 1. Revisión de bibliografía especializada y actualizada sobre el estado del conocimiento con respecto a la problemática abordada, para discutir junto con el comité de tesis, el contexto dentro del que se integrarán las evidencias científicas generadas durante el desarrollo del trabajo de tesis. 2. Delimitación de los alcances del trabajo de tesis para definir las conclusiones y señalar las recomendaciones pertinentes para el trabajo a futuro.	**Horas: 10**

II. Nombre de la unidad: Borrador de artículo científico	
Competencia de la unidad: Integrar las evidencias científicas generadas de la investigación del trabajo de tesis, mediante la redacción de un documento en el que se informen los resultados de la investigación en el contexto del estado de conocimiento actual de la disciplina en cuestión, con la finalidad de contar con el borrador de un artículo científico que permita dar conocer la aportación científica del estudiante, de forma objetiva, honesta y socialmente responsable.	
Prácticas (taller): 1. Elaboración de un reporte de avance de tesis en formato de cuadro sinóptico en el que se incluya la asociación entre la o las hipótesis planteadas, la evidencia científica generada en el trabajo de tesis que las apoye o refute y los argumentos críticos en torno al valor del aporte al estado de conocimiento (hipótesis, resultados, discusión y conclusiones). En la sección de resultados del cuadro sinóptico se	**Horas: 22**

incluirá solamente un listado de encabezados de tabla y pies de figura asociado a cada objetivo. Las tablas y figuras se entregarán como anexos al cuadro sinóptico. 2. Preparación del borrador de una publicación científica, producto del trabajo de tesis, que incluya resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias. El borrador de la publicación deberá tener el formato de la revista científica en la que se tenga contemplado someter el trabajo. 3. Presentación oral de la investigación ante el comité evaluador. La presentación deberá incluir una breve reseña de la problemática y enfocarse en la discusión y las conclusiones, siguiendo la estructura del cuadro sinóptico elaborado.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Revisión de bibliografía especializada y actualizada sobre el estado del conocimiento en relación a la problemática abordada en el trabajo de tesis, orientada a la realización, junto con el comité de tesis de un ejercicio de pensamiento crítico que contextualice y permita al estudiante dar el justo valor a los aportes del trabajo de tesis a la línea de generación y aplicación de conocimientos.

Organización de reuniones periódicas con el comité de tesis para presentar avances, discutir y retroalimentar el desarrollo del trabajo de tesis y la preparación del borrador de un artículo científico producto del trabajo de tesis.

Atención a las recomendaciones y revisiones de redacción y de contenido que haga el comité de tesis al borrador del artículo científico que el estudiante trabajará a lo largo del semestre.

Criterios de evaluación:

1. Primer examen: Entrega del cuadro sinóptico y los anexos correspondientes (tablas y figuras), avalado por todos los miembros del comité de tesis 10%

2. Segundo examen: Borrador de una publicación científica producto del trabajo de tesis que incluya resumen, introducción, materiales y métodos, resultados, discusión, conclusiones y referencias. El borrador de la publicación deberá contar con el aval de todos los miembros del comité y de los coautores. Debe tener el formato de la revista científica en la que se tenga contemplado someter el trabajo 40%

3. Tercer examen: Presentación y defensa oral del cuadro sinóptico ante un comité académico 50%
   a) Conocimientos y habilidad para sintetizar, describir e interpretar y contextualizar los resultados obtenidos (30%).
   b) Delimitación de las conclusiones a las evidencias científicas aportadas por el trabajo (10%)
   c) Claridad y habilidad para expresar oralmente sus ideas (10%).
   d) Calidad de la presentación: redacción, ortografía y manejo adecuado de los recursos audiovisuales (10%)

   Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bazrafkan, L., Shokrpour, N., Yousefi, A., & Yamani, N. (2016). Management of stress and anxiety among phd students during thesis writing: a qualitative study. *The health care manager*, *35*(3), 231-240. doi: 10.1097/HCM.0000000000000120.

Faryadi, Q. (2018). PhD Thesis Writing Process: A Systematic Approach—How to Write Your Literature Review. *Creative Education*, *9*(16), 2912-2919. https://www.scirp.org/journal/paperinformation.aspx?paperid=89516. doi: 10.4236/ce.2018.916219.

Gruba, P. & Zobel, J. (2017). The Structure of a Thesis. En *How To Write Your First Thesis* (pp. 25-35). USA: Springer, Cham. https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-319-61854-8.pdf. doi.org/10.1007/978-3-319-61854-8_3.

Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014*). Metodología de la Investigación* (6a. ed.). México: McGrawHill. [clásico]

Rüger, S. (2016). How to write a good PhD thesis and survive the viva. *Knowledge media institute.* Kents Hill: The Open University. https://uomustansiriyah.edu.iq/media/lectures/6/6_2020_02_26!04_50_41_AM.pdf

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis III debe contar con el grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín y con experiencia comprobable en actividad docente.

Los docentes que evalúen la unidad de aprendizaje de Avance de Tesis III deben contar con grado de doctor en el área de ciencias naturales y exactas, tener experiencia en alguna de las líneas de generación y aplicación del conocimiento del programa de doctorado en Oceanografía Costera.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología Molecular

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Ruben Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Mary Carmen Ruíz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Amaia Ruíz de Alegría Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. Zaúl García Esquivel
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Biología y Cultivo de Moluscos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Biología			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad y responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones

	antrópicas, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar las variaciones espacio-temporales del plancton, necton y bentos, mediante referentes teóricos y la investigación de estudios de caso, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: (a) análisis crítico de 10 artículos científicos de estudios de caso que presentarán de forma oral, individual o por equipo; (b) seis ensayos basados en rúbrica sobre temas asignados por el maestro; (c) dos reportes argumentativos de la resolución de problemas matemáticos; (d) un reporte de campo.

Temario

I. Nombre de la unidad: Plancton — **Horas: 16**

Competencia de la unidad: Evaluar las variaciones espacio-temporales del plancton, mediante referentes teóricos, estudios de casos y reportes argumentativos, para explicar su distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

1.1. Introducción General

- **1.1.1.** Historia de la oceanografía en el mundo
- **1.1.2.** Clasificación del medio marino
- **1.1.3.** Definición y clasificación del Plancton
- **1.1.4.** El Fitoplancton y grupos principales
- **1.1.5.** Estructura térmica de la columna de agua y mecanismos de flotación del fitoplancton

1.2. Producción Primaria

- **1.2.1.** Definición de Producción Primaria
- **1.2.2.** Factores que afectan la Producción Primaria
- **1.2.3.** Luz y transmisión en el agua de mar
- **1.2.4.** Efecto de la temperatura y nutrientes en la Producción Primaria.
- **1.2.5.** Utilización de nutrientes por el fitoplancton
- **1.2.6.** Métodos de medición de la producción primaria

1.3. Zooplancton

- **1.3.1.** Definición y clasificación
- **1.3.2.** Zooplancton (principales organismos)
- **1.3.3.** Tipos de alimentación, reproducción y distribución
- **1.3.4.** Producción Secundaria
- **1.3.5.** Migración Vertical

1.4. Variación geográfica de la producción primaria

- **1.4.1.** Mares tropicales y subtropicales.
- **1.4.2.** Zonas Templadas
- **1.4.3.** Zonas de surgencias

1.4.4. Zonas de altas latitudes **1.4.5.** Relación con el zooplancton **1.4.6.** Relación con la bomba biológica

Prácticas (taller):	**Horas: 8**
1. Resolución de dos problemas matemáticos relacionados al estudio del fitoplancton marino (atenuación de la luz en la columna de agua y productividad primaria), e interpretación de los resultados obtenidos. 2. Exposición oral de la revisión de 5 artículos científicos y debate en clase.	

II. Nombre de la unidad: Necton	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Evaluar la composición y clasificación taxonómica del necton marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para identificar las variabilidades y adaptaciones de estos organismos al medio marino, con actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad ambiental.

Tema y subtemas:

2.1. Introducción General

2.1.1. Definición del necton, importancia en el medio, clasificación hidrodinámica y ecomorfológica

2.1.2. Composición sistemática, rangos geográficos y distribución del necton en los cuerpos de agua

2.2. Adaptaciones del Necton

2.2.1. Formas de mantenerse suspendido en el agua

2.3. Locomoción del Necton

2.3.1. Morfología de los organismos del necton, tipo de nado, otros tipos de movimientos, adaptaciones asociados con la creación de fuerza de propulsión

2.4. Adaptaciones para la vida pelágica

2.4.1. Ambientes rocosos, arena, pastos marinos, macroalgas, arrecifes coral, camuflaje y defensa

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Visita a una pesquera local para identificación y medición de peces y visita a laboratorios de acuacultura para conocer tipos de nados de los peces y crustáceos y elaboración de un reporte donde se clasifique e identifique al organismo estudiado. 2. Exposición oral de la revisión de 3 artículos científicos y debate en clase.	

III. Nombre de la unidad: Bentos	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Evaluar la composición taxonómica del bentos marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante la evaluación de casos de estudio y lectura de artículos, para lograr la comprensión de los factores que regulan su distribución en el medio marino, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

3.1. Introducción General

3.1.1. Definición y clasificación

3.1.2. Tipos de organismos y su ubicación en el sustrato

3.1.3. Tamaño y forma de alimentación

3.2. Naturaleza del sustrato

3.2.1. Sustrato consolidado, no consolidado

3.2.2. Distribución de la fauna y flora de acuerdo a la naturaleza del sustrato

3.3. Factores que controlan la distribución de organismos bentónicos

3.3.1. Bioturbación

3.3.2. Corrientes

3.3.3. Materia orgánica depositada

3.3.4. Patrones de dispersión

3.3.5. Disturbios antropogénicos y biológicos

3.3.6. Zonas hidrotermales

3.4. Bentos de ecosistemas costeros

3.4.1. Zona intermareal

3.4.2. Estuarios y lagunas costeras

3.4.3. Marismas

3.4.4. Manglares

3.4.5. Arrecifes coralinos

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Exposición oral de la revisión de 2 artículos científicos y debate en clase.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de artículos científicos, investigación de temas indicados por el docente y/o resolución de problemas matemáticos, con la presentación oral y/o escrita de los casos de estudio revisados en artículos científicos, y la discusión grupal en clase.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes…….... .50%
Presentación oral de análisis crítico de artículos …..35%
Ensayos basados en rubrica……. 20%
Reportes (argumentativos y de campo)……... 5%
Total……. 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Aleyev, Yu. G. (1977). *Nekton*. Suiza: Springer. [clásico]

Barnett, M.L., Kemp, A.E., Hickman, A.E. & Purdie, D.A. (2019). *Shelf sea subsurface chlorophyll maximum thin layers have a distinct phytoplankton community structure.* Continental Shelf Research, 174, 140-157.

Baustian, M.M., Hansen, G., Kluijver, A., Robinson, K. et al. (2014). *Linking the bottom to the top in aquatic ecosystems: mechanisms and stressors of benthic-pelagic coupling*. Eco-DAS X Symposium Proceedings, Chapter 3, 25–47. [clásico]

Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (2012). *Biology of sharks and their relatives* (2a. ed.). USA: CRC. [clásico]

Cullen, J.J. (2015). *Subsurface Chlorophyll Maximum Layers: Enduring engima or mystery solved?*. Annu Rev Mar Sci, 7, 207-39.

García-Mendoza, E., Quijano-Scheggia, S. I., Olivos-Ortiz, A. & Núñez-Vázquez, E. J. (2016). *Florecimientos Algales Nocivos en México*. México: CICESE.

Glynn, P.W., Manzello, D.P. & Enochs, I.C. (2016). *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment.* Dordrecht : Springer.

Lalli, C. M. & Parsons, T. R. (1993). *Biological Oceanography: An Introduction.* Oxford: Pergamon Press. [clásico]

Lagler, K.F., Bardach, J.E., Miller, R. & Passino, D.R.M. (1977). *Ichthyology* (2a. ed.). USA: John Wiley. [clásico]

Latasa, M., Cabello, A.M., Morán, X.A et al. (2017). *Distribution of phytoplankton groups with the deep chlorophyll maximum.* Limnol Oceanogr, 62, 665–685.

Miller, C.B. & Wheeler, P.A. (2012). *Biological Oceanography (*2a. ed.). USA: Wiley Blackwell. [clásico]

Morales, S.E., Meyer, M., Currie, K., Baltar, F. (2018). *Are oceanic fronts ecotones? Seasonal changes along the subtropical front show fronts as bacterioplankton transition zones but not diversity hotspots.* Environ Microbiol Rep,10, 184–189.

Simmons, M. P. & Hutchinson, J. D. (1996). *The conservation of whales and dolphins.* New York: John Wiley and Sons. [clásico]

Todd, P.A., Swearer, S. E., Smith, I. P., Firth, L. B., Hawkins, S. J., Bates, A. E. & Allcock, A. L. (2019). *Oceanography and Marine Biology.* USA: Taylor and Francis.

Wolanski, E., Day, J., Elliott, M. & Ramesh, R. (2019). *Coasts and estuaries: The Future* (1a. ed.). Amsterdam: Elsevier.

Revistas Científicas recomendadas para consultas:

- *Continental Shelf Research*
- *Deep-Sea Research*
- *Marine Ecology*
- *Marine Biology*
- *Estuaries and Coast*
- *Ciencias Marinas*

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Profesor/investigador con doctorado en Oceanografía Biológica o área afín a las unidades de Plancton, Necton y/o Bentos, con experiencia de al menos dos años de investigación en esas disciplinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo Titular
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Dr. Jose Sandoval Gil
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Química			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Química tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación

	de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva, de responsabilidad social y de respeto al ambiente. Es una unidad de aprendizaje para el doctorado en oceanografía costera que ofrece las bases generales de la oceanografía química con énfasis en los procesos costeros.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las variaciones espacio-temporales de variables químicas (carbono, nitrógeno, fósforo, silicio y algunos metales traza), sus efecto en los organismos marinos y su relación con procesos físicos y geoquímicos, mediante referentes teóricos y la investigación de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución en ecosistemas costeros, con actitud propositiva y respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: (a) Dos reportes individuales de ejercicios de cálculo de las especies químicas del sistema del CO2 con el programa CO2sys. (b) Dos reportes de cálculos y un reporte argumentativo final sobre la aplicación de un modelo matemático de balances de nutrientes en un ecosistema costero. Los reportes se realizan por equipo con base en una rúbrica. (c) Un ensayo temático individual, basado en rúbrica, sobre la lectura de un artículo científico relacionado con alguno de temas cubiertos en la unidad de aprendizaje.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Definición, características e importancia de la zona costera	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Analizar algunas definiciones de la zona costera mediante referentes teóricos, para estudiar y ponderar la relevancia científica y socioeconómica de la zona costera, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definición de la Zona Costera **1.2.** Características e importancia de la Zona Costera	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

II. Nombre de la unidad: Propiedades y composición del agua de mar	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Distinguir aspectos básicos del ciclo hidrológico y la composición química que determina la salinidad del agua de mar, mediante referentes teóricos, para evaluar y determinar fuentes y sumideros de sustancias disueltas no conservativas en las aguas costeras, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Propiedades y estructura del agua pura **2.2.** Propiedades fisicoquímicas del agua de mar **2.3.** Clasificación de los componentes químicos en el agua de mar **2.4.** Constituyentes mayores (conservativos)	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

III. Nombre de la unidad: Ciclo del carbono, pH y alcalinidad	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Comprender el ciclo del carbono, con énfasis en el sistema del CO_2, y sus implicaciones en el cambio climático, mediante la revisión de conceptos básicos de los parámetros que describen el sistema del carbono y la investigación casos de estudio, para comprender la importancia de la acidificación oceánica y los flujos de carbono con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** Ciclo global del carbono orgánico marino **3.1.1.** Cantidad y producción **3.2.** El sistema de carbonatos en el agua de mar **3.2.1.** Concepto de pH y alcalinidad **3.2.2.** Equilibrio químico y cálculos del sistema de carbonatos marinos **3.3.** Intemperismo químico y el sistema del CO_2 **3.4.** Ciclo global del CO_2 y el "Efecto de Invernadero" **3.4.1.** Ciclo global del CO_2 **3.4.2.** Efecto de invernadero y el calentamiento global **3.4.3.** "Absorción" oceánica del CO_2 antropogénico **3.5.** Proceso de acidificación del océano	
Prácticas (taller): Utilización del programa CO2sys: 1) Calcular las diferentes especies del carbono en el agua de mar bajo diferentes escenarios de presión parcial del CO_2 atmosférico; 2) Evaluar los cambios de las especies del carbono debido a procesos de fotosíntesis, respiración, precipitación y disolución de carbonatos.	**Horas: 6**

IV. Nombre de la unidad: Producción y descomposición de la materia orgánica	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos de producción y descomposición de la materia orgánica en el ambiente marino, a través de la revisión crítica de los conceptos de la bomba biológica y el modelo de Redfield, para establecer las bases para la comprensión y explicación de los ciclos biogeoquímicos de los elementos carbono, oxígeno, nitrógeno, fósforo y de los metales bioactivos en la zona costera y el océano global, con un sentido propositivo y respetuoso del ambiente.	
4.1. Producción de la materia orgánica en el océano **4.1.1** Composición de la materia orgánica. Métodos de medición de la fotosíntesis **4.1.2** Variabilidad espacial y escalas de variación temporal de la fotosíntesis **4.1.3** Componentes de la materia orgánica particulada. Mecanismos de agregación de la nieve marina **4.1.4** La bomba biológica. Métodos de cuantificación de la bomba biológica: Flujos de exportación **4.2.** Descomposición de la materia orgánica en el océano **4.2.1** Factores que controlan la distribución vertical del oxígeno (segregación vertical) **4.2.2** Equilibrio con la atmósfera. Producción y descomposición de la materia orgánica. Circulación termohalina	

4.2.3 Las zonas del mínimo de oxígeno en los océanos del mundo

4.3. Flujo de partículas y la segregación vertical de los elementos nutrientes (nitrógeno y fósforo)

4.3.1 Importancia del nitrógeno y del fósforo en el ambiente marino

4.3.2 Composición CNP de la nieve marina. Concentración superficial de N y P en los océanos del mundo

4.3.3 Distribución vertical de los nutrientes en los océanos del mundo. Relación N:P

4.4. Modelo de descomposición y producción de la materia orgánica (Modelo de Redfield)

4.4.2 Suposiciones del modelo de Redfield

4.4.3 Excepciones al modelo de Redfield

4.4.3 Diagénesis de la materia orgánica

4.5. Los ciclos biogeoquímicos globales del nitrógeno y del fósforo

4.6. Procesos que controlan la concentraciones y la movilidad de los metales traza en el océano

4.6.1 Importancia de los metales traza en el ambiente marino

4.6.2 Primeros avances: Métodos analíticos y técnicas de ultralimpieza

4.7. La gran conspiración de las partículas

4.7.1 Adsorción y precipitación de los metales bajo condiciones óxicas

4.7.2 Incorporación de los metales en el material biogénico

4.7.3 Adsorción y precipitación bajo condiciones anóxicas

4.8. Principales fuentes de metales al océano

4.9. Tipos de distribución vertical de los metales traza en el océano

4.10. La conducta del hierro (Fe) y el cambio climático global

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

V. Nombre de la unidad: Química de nutrientes en ecosistemas costeros	**Horas: 11**

Competencia de la unidad: Analizar los ciclos del nitrógeno, fósforo y silicio en el océano global, con énfasis en los ecosistemas costeros y el papel del hombre en la alteración de estos ciclos, mediante la realización e interpretación de cálculos de balances de nutrientes a través de modelos de cajas, para apoyar a la comprensión de sus patrones de distribución espacial y temporal, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

5.1. Comportamiento de sustancias disueltas durante la mezcla estuarina

5.1.1. Clasificación de estuarios y lagunas costeras

5.1.2. Comportamiento conservativo y no-conservativo durante la mezcla estuarina

5.2. Ciclo de Nutrientes en estuarios y lagunas costeras

5.2.1. Ciclo del Si

5.2.2. Ciclo del P

5.2.3. Ciclo del N

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
Taller del Modelo de LOICZ: Se realizan cálculos de balances de nutrientes en una laguna costera, aplicando el modelo matemático propuesto por el Proyecto de Interacciones Tierra-Océano en la Zona Costera (LOICZ por sus siglas en inglés). Los cálculos del Modelo de LOICZ y la interpretación de los resultados se realizan por equipo en tres sesiones. Sesión 1: Balances de agua y sal, cuyos resultados se presentan en un reporte de datos y cálculos. Sesión 2: Balances de nitrógeno y fósforo, cuyos resultados se presentan en un reporte de datos y cálculos. Sesión 3: Interpretación y discusión de resultados, que se presentan en un reporte argumentativo con formato de publicación científica, donde se integran los resultados de las sesiones 1 y 2.	

VI. Nombre de la unidad: Eutrofización costera	**Horas: 3**
Competencia de la unidad: Describir las causas y consecuencias del aumento en la descarga de nutrientes hacia la zona costera reflejadas en el proceso de eutrofización, mediante el análisis de casos de estudio, para apoyar a la comprensión de los patrones de la eutrofización en ecosistemas costeros, con una actitud propositiva y de respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **6.1.** Eutrofización costera **6.1.1.** Definición, causas y efectos de la eutrofización costera **6.1.2.** Casos de estudio de la eutrofización costera	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Las clases se realizan con presentaciones en PowerPoint en las que, dado el carácter obligatorio de la Unidad de Aprendizaje, los alumnos conocen ejemplos prácticos de la relación de la química marina con otras áreas temáticas de nuestro posgrado.

Lecturas obligatorias y tareas extra clase que permiten consolidar algunos conocimientos. En las sesiones de taller los estudiantes se familiarizan con el uso del programa CO2sys para el cálculo de la concentración de las especies del sistema del CO_2 utilizando varios ejemplos.

En las sesiones de taller, los estudiantes aprenden a través de la realización de cálculos matemáticos, conceptos básicos de modelación biogeoquímica. Las sesiones del taller son secuenciales, de tal manera que el grado de dificultad en los conceptos/cálculos aumenta sesión a sesión. Para el reporte final, los estudiantes deben integrar los conocimientos adquiridos en el taller con información teórica aprendida durante las clases de los ciclos de los nutrientes.

Desde el inicio de la Unidad de Aprendizaje a cada estudiante se le asigna la lectura de un artículo científico en el campo de la biogeoquímica marina para la elaboración de un ensayo temático, que para obtener retroalimentación del profesor, presenta por lo menos dos semanas antes de la fecha de la entrega final.

Criterios de evaluación:

Exámenes: 70%

Reportes argumentativos de sesiones de taller: 20%

Ensayo temático basado en rúbrica: 10%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Libros:

Capone, D.G., Bronk, D.A., Mulholland, M.R. & Carpenter, E.J. (2008). *Nitrogen in the Marine Environmen*t (2a. ed.). Amsterdam: Elsevier. [clásico]

Chester, R. & Jickells, T.D. (2012). *Marine Geochemistry* (3a. ed.). New Jersey: Wiley-Blackwell. [clásico]

Hernández-de-la-Torre, B. & Gaxiola-Castro, G. (2007). *Carbono en Ecosistemas Acuáticos de México*. Instituto Nacional de Ecología – CICESE. [clásico]

Libes, S.M. (2009). *An introduction to marine biogeochemistry* (2a. ed.). Burlington: Academic Press. [clásico]

Millero, F.J. (2013). *Chemical Oceanography* (4a. ed.). Boca Raton: Taylor and Francis. [clásico]

Reportes y artículos:

Gilly, W.F. et al. (2013). Oceanographic and biological effects of shoaling of the oxygen minimum zone. *Annual Review of Marine Science*, 5, 393–420. [clásico]

Gordon, D.C Jr., Boudreau, P.R., Mann, K.H., Ong, J.E., Silvert, W.L., Smith, S.V., Wattayakorn, G., Wulff, F. & Yanagi, T. (1996). *LOICZ biogeochemical modeling guidelines*. LOICZ Reports & Studies (vol. 5). Netherlands: LOICZ. [clásico]

IGBP. (2005). *Land-Ocean Interactions in the Coastal Zone. Science Plan and implementation strategy*. En H. H. Kremer et al. (eds.), IGBP Global Change Report (No. 51, pp. 5-15). Stockholm: International Geosphere-Biosphere Program. [clásico]

Zhang, X., Ward, B.B. & Sigman, D.M. (2020). Global nitrogen cycle: critical enzymes, organisms, and processes for nitrogen budgets and dynamics. *Chemical Reviews*, 120, 11. doi: 10.1021/acs.chemrev.9b00613.

Lecturas para ensayos temáticos:
(Nota: esta lista se actualiza cuando surge alguna nueva publicación o tema que se considere relevante para complementar la Unidad de Aprendizaje)

Tema: Nutrientes y eutrofización

Bentzon-Tilia, M., Traving, S.J., Mantikci, M., Knudsen-Leerbeck, H. et al. (2015). Significant N2 fixation by heterotrophs, photoheterotrophs and heterocystous cyanobacteria in two temperate estuaries. *The ISME Journal*, 9, 273-285.

Derolez, V. et al. (2019). Recovery trajectories following the reduction of urban nutrient inputs along the eutrophication gradient in French mediterranean lagoons. *Ocean and Coastal Management*, 171, 1-10.

Dien, L.D., Hiep, L.H., Hao, N.V., Sammut, J. & Burford, M.A. (2018). Comparing nutrient budgets in integrated rice-shrimp ponds and shrimp grow-out ponds. *Aquaculture*, 484, 250-258.

Duarte, C.M. et al. (2009). Return to Neverland: shifting baselines affect eutrophication restoration targets. *Estuaries* and Coasts, 32,29–369. [clásico]

Geyer, N., Huettel, M. & Wetz, M. (2018). Biogeochemistry of a river-dominated estuary influenced by drought and storms. *Estuaries and Coasts*, 41, 2009-2023.

Heiss, E. & Fulweiler, R.W. (2017). Coastal water column ammonium and nitrite oxidation are decoupled in summer. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 193, 37-45.

Tema: Sistema del CO_2.

Ávila-López, M. C., Hernández-Ayón, J.M., Camacho-Ibar, V.F., Sandoval-Gil, J.M., Mejía-Trejo, A. & Pacheco-Ruiz, I. (2017). Air-water CO_2 fluxes and net ecosystem production changes in a Baja California Coastal Lagoon during the anomalous North Pacific warm condition. *Estuaries and Coasts*, 40,792-806.

Cai, W., Xu Y., Feely, R.A. et al. (2020). Controls on surface water carbonate chemistry along North American ocean margins. *Nature Communications*, 11, 2691. doi.org/10.1038/s41467-020-16530-z.

Duarte, C. et al. (2013). Is Ocean acidification an open-ocean syndrome? Understanding anthropogenic impacts on seawater pH. *Estuaries and Coasts*, 36, 221–236. [clásico]

Fennel, K. et al. (2019). Carbon cycling in the North American coastal ocean: a synthesis, *Biogeosciences*, 16, 1281-1304, doi: 10.5194/bg-16-1281-2019.

Tilbrook, B. et al. (2019). An enhanced ocean acidification observing network: from people to technology to data synthesis and information exchange. *Frontiers in Marine Science*, 6, 337. doi: 10.3389/fmars.2019.00337.

Yao, H., McCutcheon M.R., Staryk, C.J., Hu, X. (2020). Hydrologic controls on CO_2 chemistry and flux in subtropical lagoonal estuaries of the northwestern Gulf of Mexico. *Limnology and Oceanography*, 65 (6), 1380-1398.

Zhao, Y., Liu, J., Uthaipan, K., Song, X., Xu, Y., He, B., Liu, H., Gan, J., Dai, M. (2020). Dynamics of inorganic carbon and pH in a large subtropical continental shelf system: Interaction between eutrophication, hypoxia, and ocean acidification. *Limnology and Oceanography*, 65 (6), 1359-1379.

Tema: Hipoxia

Breitburg, D., Levin, L. A., Oschlies, A., Grégoire, M., Chavez, F. P., Conley, D. J. et al. (2018). Declining oxygen in the global ocean and coastal waters. *Science*, 359 (6371), 1-12.

Le Moigne, F.A.C. (2019). Pathways of organic carbon downward transport by the oceanic biological carbon pump. *Frontiers in Marine Science*, 6,634. doi:10.3389/fmars.2019.00634

Levin, L.A. (2018). Manifestation, drivers, and emergence of open ocean deoxygenation. *Annual Reviews in Marine Science*, 10, 229-260.

Limburg, K. E., Breitburg, D., Swaney, D. P. & Jacinto, G. (2020). Ocean Deoxygenation: A Primer. *One Earth*, *2*(1), 24-29.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado con experiencia mínima de dos años en investigación en el campo de la Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Física			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El programa de unidad de aprendizaje de Oceanografía Costera: Física tiene la finalidad de capacitar al alumno en los distintos procesos y fenómenos físicos que ocurren en el océano, en sus múltiples escalas de espacio y tiempo con un enfoque multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas del medio ambiente marino.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar las condiciones físicas del océano, a través del estudio de los fenómenos y procesos que intervienen en la distribución espacio-temporal de sus propiedades, para resolver problemas del medio ambiente marino, con una actitud crítica y responsable.

Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que conjunte los resultados de las prácticas de taller y tareas realizadas, que incluyan el análisis e interpretación de datos oceanográficos. Presentación de una investigación documental sobre las bases teórico-prácticas de la oceanografía física, mediante la síntesis de textos científicos de contenido interdisciplinario.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la Oceanografía Física — **Horas: 3**

Competencia de la unidad: Examinar la variabilidad de los fenómenos y procesos físicos del océano a diferentes escalas espacio-temporales, por medio del análisis de referentes teóricos, para construir un panorama sobre los antecedentes de la Oceanografía Física, con actitud analítica.

Tema y subtemas:

1.1. Formas de estudio y perspectivas de la oceanografía física

1.1.1. Oceanografía observacional/sinóptica y dinámica (Relación entre observaciones, teoría y modelos)

1.1.2. Importancia de su estudio

1.2. Características físicas de los océanos

1.2.1. Dimensiones del océano, fisiografía general del piso oceánico

1.3. Escalas de los movimientos oceánicos

1.3.1. Escalas espaciales y temporales de los procesos y fenómenos en el océano

1.4. Reseña sobre los avances de la oceanografía física

1.4.1. Extracto sobre su evolución

1.4.2. Personajes más relevantes y sus contribuciones

Prácticas (taller):	**Horas: 1**
1. Desarrollar un mapa conceptual que considere los procesos y fenómenos oceánicos para identificar sus escalas y forzantes.	

II. Nombre de la unidad: Interacción océano-atmósfera — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Analizar las variables que interactúan en la interfaz océano-atmósfera, mediante modelos conceptuales, bases de datos y aplicación de fórmulas empíricas, para simular e inferir los procesos de intercambio aire-mar, con actitud crítica, responsable y respeto a la naturaleza.

Tema y subtemas:

2.1. La radiación solar y su distribución en la tierra

2.1.1. Energía emitida por el sol como una radiación de cuerpo negro y la constante solar

2.1.2. Distribución de la energía (Geometría tierra sol, plano eclíptico y variabilidad anual)

2.2. Equilibrio radiativo y la temperatura efectiva

2.2.1. Energía promedio colectada y absorbida en la tierra

2.2.2. Temperatura de equilibrio radiativo (Efecto de invernadero)

2.2.3. Ejemplos hipotéticos y consideraciones actuales del efecto de invernadero

2.2.4. Promedio global del balance de energía atmosférico

2.3. Variables atmosféricas

2.3.1. Temperatura del aire, presión atmosférica, viento, humedad relativa, cobertura de nubes

2.4. Intercambios de calor y agua a través de la interfaz océano-atmósfera

2.4.1. Flujos de radiación (onda corta, de onda larga) y flujos de calor latente y sensible

2.4.2. Flujo neto de calor (Ejemplos de sus estimaciones)

2.4.3. Consecuencias de los flujos de calor en el océano y en la atmósfera

2.4.4. Balance de calor en el océano: calor almacenado, flujo neto de calor y transporte horizontal de calor

2.4.5. Evaporación y precipitación

2.5. Circulación atmosférica

2.5.1. Celdas de convección: Hadley, Ferrel, Polar, Walker

2.5.2. Sistema de circulación atmosférica global

2.5.3. Sistema de vientos asociados a brisas y monzones (Ejemplos)

2.5.4. Caso de estudio de patrones de viento regional: vientos tehuanos y vientos Santa Ana

Prácticas (taller):	**Horas: 3**
1. Efecto invernadero (1 hora). Plantear ejemplos de diferentes escenarios de equilibrio radiativo para resolver problemas del efecto de invernadero hipotético (una y dos capas de vidrio), con el propósito de analizar cómo se modifica la temperatura de la tierra y su comparación con la temperatura actual. 2. Flujos de calor (2 horas). Evaluar los intercambios de calor aire-mar a través de variables atmosféricas y de la temperatura superficial del mar. Discutir la importancia relativa de cada variable y su influencia sobre las ganancias y/o pérdidas en el flujo neto.	

III. Nombre de la unidad: Propiedades físicas y distribución de variables oceanográficas	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Analizar la distribución de las variables oceanográficas, mediante el estudio de bases de datos hidrográficas, para comparar las características oceánicas regionales, con actitud analítica y responsabilidad.

Tema y subtemas:

3.1. Propiedades físicas del agua de mar

3.1.1. Calor específico, compresibilidad, viscosidad, difusión y conducción térmica

3.1.2. Presión

3.1.3. Temperatura, calor y temperatura potencial

3.1.4. Conductividad y salinidad

3.1.5. Ecuación de estado del agua de mar (Uso de las fórmulas internacionales TEOS-2010)

3.1.6. Ecuación de equilibrio hidrostático

3.1.7. Estabilidad estática en la columna de agua. Frecuencia de Brunt-Väisälä

3.1.8. La velocidad del sonido en el océano

3.2. Distribución de variables oceanográficas

3.2.1. Distribución horizontal de temperatura, salinidad y densidad

3.2.2. Formación de la capa de mezcla. Termoclina estacional y termoclina permanente

3.2.3. Distribución vertical de temperatura, salinidad y densidad

3.2.4. Diagramas T-S y masas de agua en los océanos (Circulación termohalina)

3.2.5. Cuencas de concentración y de dilución

3.3. Aspectos regionales de las masas de agua en mares de México

3.3.1. Golfo de California

3.3.2. Pacífico Tropical Mexicano

3.3.3. Golfo de México

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Gradientes de presión y densidad vertical (1 hora). Se plantean dos casos de estudio para resolver problemas asociados a la presión hidrostática y la estabilidad en la columna de agua. 2. Gradientes horizontales de salinidad. Por medio de bases de datos históricos disponibles de forma gratuita, analizar las diferencias de salinidad superficial en los distintos océanos. Discriminar los forzantes principales en grandes áreas del océano que dan lugar a las distribuciones de salinidad comparadas. El resultado del análisis se presentará en forma de ensayo y se discutirá en sesión de taller (1 hora). 3. Distribución de propiedades (2 horas). Construir perfiles verticales de temperatura conservativa, salinidad absoluta, densidad potencial, oxígeno disuelto y velocidad del sonido, así como diagramas T-S (T-O2). Comparar y discutir las diferencias observadas, e investigar el origen de las masas de agua presentes para diferentes mares.	

IV. Nombre de la unidad: Movimiento del océano	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Evaluar los términos de las ecuaciones de movimiento del océano, mediante el análisis de las leyes físicas y datos oceanográficos, para determinar la importancia relativa de los forzantes de la dinámica oceánica, con una actitud analítica y responsabilidad.	

Tema y subtemas:

4.1. Clasificación de las fuerzas que originan y modifican los movimientos oceánicos

4.2. Sistemas de coordenadas

4.3. La ecuación de movimiento del océano

4.3.1. Ecuación de movimiento del océano y la segunda Ley de Newton (Sistema en rotación)

4.3.2. Fuerzas que actúan en el océano: gravedad, gradiente de presión, fricción, centrífuga y Coriolis

4.4. Respuesta de la capa superficial del océano al forzamiento del viento

4.4.1. Corrientes inerciales

4.4.2. Balance de Ekman

4.4.3. La capa de Ekman y el transporte de Ekman

4.4.4. Divergencia y rotacional del esfuerzo del viento

4.5. Balance geostrófico

4.5.1. Altura dinámica

4.5.2. Corrientes geostróficas en aproximación barotrópica

4.5.3. Corrientes geostróficas por balance de masa

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Realizar cálculos relacionados con los efectos de rotación de la tierra a diferentes latitudes: de la velocidad tangencial, la velocidad angular de la tierra y sus componentes, así como del parámetro y la deflexión de Coriolis. Se revisará también la importancia de la aceleración centrífuga. (1 hora) 2. Comparar los órdenes de magnitud de las fuerzas involucradas en la ecuación de movimiento para analizar su importancia relativa. (1 hora) 3. Evaluar la solución analítica de corrientes inerciales, así como la estimación de las velocidades geostróficas superficiales para diferentes casos asociados al gradiente de la altura superficial del mar y la latitud. (2 horas)	

V. Nombre de la unidad: Ondas y corrientes oceánicas	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Examinar los conceptos de ondas, corrientes y su variabilidad espacio-temporal, por medio del análisis de fundamentos teóricos y datos oceanográficos, con la finalidad de evaluar su importancia relativa en función del área oceánica, con una actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

5.1. Ondas oceánicas

5.1.1. Ondas de Kelvin y Rossby

5.1.2. Ondas superficiales: oleaje y mareas

5.1.3. Ondas internas

5.2. Corrientes oceánicas

5.2.1. Generadas por viento

5.2.2. Generadas por gradientes termohalinos

5.2.3. Generadas por mareas

5.3. Corrientes costeras generadas por mareas

5.3.1. Corriente de flujo

5.3.2. Corriente de reflujo

5.4. Corrientes costeras generadas por el oleaje

5.4.1. Corrientes transversales: deriva de Stokes y resaca

5.4.2. Corrientes longitudinales: corriente litoral

5.4.3. Corrientes de retorno

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Analizar un artículo científico sobre las mareas en el Golfo de California, realizar una síntesis y exposición oral del mismo además de un ensayo (1 hora). 2. Realizar un análisis de componentes armónicos de la marea a partir de una serie de tiempo sintética de mareas (1 hora). 3. Realizar cálculos matemáticos para demostrar el proceso de asomeramiento del oleaje. 4. Realizar cálculos para demostrar el efecto que tiene la oblicuidad del oleaje sobre la generación de corrientes litorales a lo largo de la costa (1 hora). Al finalizar estas sesiones, el alumno entregará un portafolio con los reportes de las prácticas de taller.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Ejercicios en clase y problemas de tarea.

Estudios de caso de la descripción y análisis de variables oceanográficas complementado con revisión bibliográfica.

Síntesis y exposición de artículos científicos.

Criterios de evaluación:

Examen de unidades 1-3: 20%.

Examen de unidades 4-5: 20%.

Ensayos de artículos científicos: 15%.

Presentación de investigación documental de un artículo de Oceanografía Física y enfoque interdisciplinario: 15 %.

Portafolio de reportes de taller: 30%.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Afanasyev, Y. D. (2016). *Physical Oceanography: A short course for beginners* (2a. ed.). Canada: Create Space Independent Publishing Platform.

Stewart, R. H. (2008). *Introduction to Physical Oceanography*. Texas: Department of Oceanography Texas A & M University. [clásico] https://www.colorado.edu/oclab/sites/default/files/attached-files/stewart_textbook.pdf

Talley, L.D., Pickard, G.L., Emery, W.J. & Swift, J.H. (2011). *Descriptive physical oceanography: an introduction* (6a. ed.). Amsterdam: Academic Press. [clásico]

The Open University. (1999). *Waves, Tides and Shallow Water Processes* (2a. ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann. [clásico]

The Open University. (2001). *Ocean Circulation* (2a. ed.). Boston Butterworth-Heinemann. [clásico]

Tomczak, M. & Godfrey, J. S. (2003). *Regional Oceanography: An Introduction* (2a. ed.). London: Pergamon Press. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado en Ciencias con especialidad en Ciencias del Mar, experiencia al menos dos años como docente, conocimientos en el área de Oceanografía Física observacional y teórica.

Nombres y firmas de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombres y firmas de quienes evaluaron/ revisaron de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Aime Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Héctor García Nava
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Costera: Geología			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito de la unidad de aprendizaje consiste en introducir y familiarizar a los estudiantes con los conocimientos fundamentales de la Oceanografía Geológica, los materiales y la estructura de la Tierra, los procesos y fundamentos básicos de

	la Tectónica de Placas, así como de la descripción de los procesos y mecanismos de sedimentación en los diferentes ambientes marítimo-terrestres (zona costera, plataforma continental y mar profundo); con la finalidad de sentar las bases geológicas para el correcto desempeño de sus trabajos de investigación.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Integrar los conocimientos y conceptos fundamentales de la geología y la oceanografía, a través del estudio, discusión, presentación de seminarios y la resolución de ejercicios selectos, para interpretar los fenómenos geológicos marinos y terrestres, y resolver las problemáticas en la zona marina y costera, con una actitud positiva, honesta y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Un informe técnico en el cual incluya: ● Descripción geológica del área de estudio (e.g., Bahía de Todos Santos). ● Interpretación del comportamiento espacio-temporal de las variables analizadas. ● Descripción de los procesos hidrodinámicos y de sedimentación involucrados. ● Diagnóstico del posible aprovechamiento de los recursos naturales.

Temario

I. Nombre de la unidad: Física de la Tierra y Tectónica de Placas — **Horas: 16**

Competencia de la unidad: Analizar los fundamentos geológicos, geofísicos y oceanográficos que explican el funcionamiento y la dinámica de nuestro planeta, a través del estudio de los materiales, estructura, edad, rasgos geomorfológicos y los procesos de deformación superficiales y subsuperficiales que ocurren a escala global, regional y local, con la finalidad de identificarlos, analizarlos y proponer soluciones a las posibles problemáticas de índole ambiental, con una actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Minerales y Rocas

1.1.1. Definición de mineral, clases mineralógicas y principales minerales formadores de rocas (silicatos)

1.1.2. Rocas Ígneas

1.1.2.1. Origen y clasificación de las rocas ígneas

1.1.2.2. Serie de reacción de Bowen

1.1.3. Rocas Sedimentarias

1.1.3.1. Origen y clasificación de las rocas sedimentarias

1.1.4. Rocas metamórficas

1.1.4.1. Factores de metamorfismo

1.1.4.2. Clasificación de las rocas metamórficas

1.1.5. El ciclo de las rocas

1.2. El tiempo geológico

1.2.1. La escala del tiempo geológico

1.2.2. Datación relativa

1.2.2.1. Ley de superposición

1.2.2.2. Relaciones cortantes

1.2.2.3. Principio de horizontalidad original

1.2.2.4. Tipos de discordancias

1.2.3. Datación absoluta

1.2.3.1. Isótopos y decaimiento radiactivo

1.2.3.2. Vida media

1.2.3.3. Edades absolutas

1.3. Estructura interna de la Tierra

1.3.1. Estructura a partir de la velocidad de propagación de las ondas sísmicas

1.3.1.1. Corteza y la discontinuidad Mohorovicic

1.3.1.2. Manto superior, zona de transición y manto inferior. Discontinuidad de Gutenberg

1.3.1.3. Núcleo externo e interno

1.3.1.4. Tomografía sísmica

1.3.2. Estructura a partir de las propiedades mecánicas (reología) de las rocas

1.3.2.1. Litosfera

1.3.2.2. Astenosfera

1.3.2.3. Núcleo externo e interno

1.4. Deriva Continental

1.4.1. Introducción

1.4.2. Paleomagnetismo y la migración aparente de los polos

1.5. Dispersión del piso oceánico

1.5.1. Introducción y antecedentes: exploración y cartografía del fondo marino

1.5.2. Anomalías magnéticas en el piso oceánico: descubrimiento y patrones

1.5.3. La escala magnetoestratigráfica

1.5.4. Evidencias de la dispersión del piso oceánico

1.6. Fisiografía del piso oceánico

1.6.1. Cañones y trincheras submarinas

1.6.2. Cordilleras submarinas

1.6.3. Guyots y montes submarinos

1.6.4. Atolones y plataformas carbonatadas

1.7. Tectónica de placas

1.7.1. El concepto de las placas litosféricas

1.7.2. Principios básicos sobre la teoría de la tectónica de placas

1.7.3. Tipos de fronteras entre placas

1.7.3.1. Fronteras divergentes o constructivas

1.7.3.2. Fronteras convergentes o destructivas

1.7.3.3. Fronteras transformantes o conservativas

1.7.3.4. Fronteras oblicuo-divergentes o transtensionales

1.7.3.5. Fronteras oblicuo-convergentes o transpresionales

1.7.4. Esfuerzos y deformación quebradiza

1.7.4.1. Fallamiento normal, inverso y de rumbo

1.7.4.2. Orientación y magnitud de los esfuerzos y ejes principales de deformación: la elipse y elipsoide de deformación.

1.7.4.3. Mecanismos focales

1.7.5. Juntas triples

1.7.6. Puntos calientes

Prácticas (taller):	**Horas: 8**
1. Resolución de ejercicios teórico-prácticos relacionados con el ciclo de las rocas, la identificación de estructuras geológicas, su datación relativa y absoluta, así como la identificación de los diferentes mecanismos y esfuerzos que intervienen en la deformación de la litósfera. 2. Presentación de seminarios y discusión de temas selectos, con base en la lectura y el análisis detallado de capítulos de libros y/o artículos científicos de vanguardia.	

II. Nombre de la unidad: Procesos Marinos y Costeros	**Horas: 16**

Competencia de la unidad: Evaluar las características sedimentarias de los principales sistemas costeros, a través del análisis de su morfología y de los procesos dinámicos que intervienen en su formación y evolución espacio-temporal, con el fin de proponer soluciones a los problemas actuales que se presenten en la línea de costa, con una actitud responsable, honesta y leal con la sociedad y el medio ambiente.

Temas y subtemas:

2.1. Sedimentos del piso oceánico

2.1.1. Sedimentos pelágicos de origen terrígeno

2.1.2. Sedimentos pelágicos biogénicos

2.1.2.1. Lodos calcáreos y calizas pelágicas

2.1.2.2. Lodos silícicos

2.1.3. Distribución de los depósitos de sedimentos pelágicos

2.1.4. Sedimentos hemipelágicos

2.1.4.1. Generalidades

2.2. Procesos geológicos cercanos a la costa

2.2.3. Clasificación de los sedimentos

2.3. Sedimentos terrígenos clásticos

2.3.1. Escala de tamaños de *Wenworth*

2.3.2. Composición mineralógica

2.3.3. Análisis granulométrico

2.3.4. Madurez textural

2.3.5. Madurez mineralógica

2.4. Representación de parámetros granulométricos y texturales, e interpretación

2.5. Movimiento y transporte de sedimentos

2.5.1. Mecanismos de transporte, capas de frontera, facies y estructuras sedimentarias primarias

2.5.2. Transporte dentro y fuera de la costa

2.5.3. Transporte litoral

2.5.4. Balance sedimentario y celdas de deriva litoral

2.6. Sistemas costeros

2.6.1. Playas

2.6.2. Deltas

2.6.3. Estuarios y lagunas

Prácticas	**Horas: 8**
1. Discusión de temas seleccionados. 2. Presentación de seminarios relacionados con los procesos costeros. 3. Elaborar un reporte en el que se exponga la situación de los procesos costeros actuales.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Utilizará los conceptos teóricos aprendidos, los cuales serán reforzados mediante otras herramientas y técnicas didácticas que puedan incluir: 1) la proyección de videos científicos relacionados con temas selectos de procesos geológicos geofísicos, geodinámicos y oceanográficos, así como de 2) software especializado el cual permitirá dictar clases dinámicas e interactivas.

Manipulará, analizará e interpretará las bases de datos (granulométricos, texturales, geoquímicos y micropaleontológicos) que se deriven a partir de los reportes de diferentes cruceros oceanográficos, particularmente aquellos realizados de manera semestral por la FCM y la SEMAR a la Bahía de Todos Santos. Como resultado de esta actividad, se espera que el estudiante elabore un informe técnico el cual incluya una descripción geológica del área de estudio (e.g., Bahía de Todos Santos), así como una interpretación del comportamiento espacio-temporal de las variables analizadas, profundizando en la descripción de los procesos

Criterios de evaluación:

- Ejercicios teórico-prácticos relacionados con temas selectos de cada una de las unidades: 5%
- Exposición oral (seminario): 25%
- 3 Exámenes escritos: 20%
- Producto final: Informe técnico: 50%
- Total: 100%

Criterios de acreditación:

hidrodinámicos y de sedimentación involucrados, finalizando con un diagnóstico del posible aprovechamiento de los recursos naturales.

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bird, E. (2008). *Coastal Geomorphology: An Introduction* (2a. ed.). England: John Wiley & Sons, Ltd. [clásico]

Boggs, S. (2006). *Principles of Sedimentology and Stratigraphy* (4a. ed.). USA: Prentice Hall. [clásico]

Clague, D. A., Caress, D. W., Dreyer, B. M., et al. (2018). Geology of the Alarcon Rise, southern Gulf of California. *Geochem. Geoph. Geosys*, 19, 807–837.

Davidson-Arnott, R. (2010). *An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology*. New York: Cambridge University Press. [clásico]

Fossen, H. (2016). *Structural Geology* (2a. ed). USA: Cambridge University Press. [clásico]

Goffredi, S.K., Johnson, S., Tunnicliffe, V. et al. (2017). Hydrothermal vent fields discovered in the southern Gulf of California clarify role of habitat in augmenting regional diversity. *Proc. R. Soc. B*, 284 (20170817).

Kennet, J. (1982). *Marine Geology.* USA: Prentice Hall, Inc. [clásico]

Marshak, S. (2018). *Earth: Portrait of a Planet* (6a. ed.). USA: W.W. Norton & Company.

Nichols, G. (2009). *Sedimentology and Stratigraphy* (2a. ed.). England: Wiley-Blackwell. [clásico]

Paduan, J. B., Zierenberg, R., Clague, D. A. et al. (2018). Discovery of hydrothermal vent fields on Alarcón Rise and in southern Pescadero Basin, Gulf of California. *Geochem. Geoph. Geosys*, 19, 4788–4819.

Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K. & Tasa D.G. (2018). *Earth Science*. USA: Pearson-Prentice Hall.

Umhoefer, P. et al. (2018). Breaching of strike-slip faults and successive flooding of pull-apart basins to form the Gulf of California seaway from ca. 8–6 Ma. *Geology,* 46 (8), 695-698.

Van der Pluijm, B.A. & Marshak, S. (2004). *Earth structure (*2a. ed.). USA: W.W. Norton & Company, Inc. [clásico]

Van Wijt, J., Axen, G. & Abera, R. (2017). Initiation, evolution and extinction of pull-apart basins: Implications for opening of the Gulf of California. *Tectonophysics*, 719-720, 37-50.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Poseer el grado de Doctorado en Ciencias con énfasis en Ciencias de la Tierra y/o área afín, además de tener 5 años de experiencia docente y de investigación; o bien contar con 8 años de experiencia profesional en la materia o área de su especialidad.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dr. Miguel Ángel Santa Rosa del Río
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Juan Contreras Pérez
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dr. Antonio González Fernández
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dra. Raquel Negrete Aranda
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

M en C. Rigoberto Guardado France
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Karla G. Mejía Piña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dr. Usama I. Yarbuh Lugo
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dra. Gabriela de Jesús Arreguín Rodríguez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecofisiología del Fitoplancton Marino			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	1	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante conocimientos sobre el papel del fitoplancton en el ecosistema marino, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante análisis interdisciplinarios. Además, contribuye a que el estudiante pueda ponderar metodologías y herramientas especializadas

	para su estudio y contribuir al conocimiento de sus servicios ecosistémicos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar la composición taxonómica del fitoplancton y su papel en los ciclos biogeoquímicos, mediante referentes teóricos, análisis en laboratorio y estudios de caso, para adquirir herramientas y habilidades que le permitan aplicar metodologías y técnicas interdisciplinarias en el análisis de conexiones entre procesos fisicoquímicos y la variabilidad espacio-temporal del fitoplancton, con una actitud propositiva y responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que incluye: (a) resúmenes de seis artículos científicos, (b) dos seminarios centrados en artículos científicos; (c) un reporte científico con base en los análisis de laboratorio y los conceptos revisados en las tres unidades.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Conceptos generales de ecología del fitoplancton	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar la composición taxonómica del fitoplancton marino, mediante referentes teóricos, uso de microscopio y estudios de caso, para evaluar la variabilidad espacio-temporal del fitoplancton, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Conceptos y terminología básicas de la ecología del fitoplancton **1.2.** Clasificación taxonómica del fitoplancton **1.3.** Definición de grupos funcionales: su papel en los ciclos biogeoquímicos **1.4.** Técnicas para identificación taxonómica del fitoplancton	
Prácticas (Laboratorio): 1. Uso de microscopio: Técnicas para cuantificar e identificar células fitoplanctónicas.	**Horas: 4**

II. Nombre de la unidad: Biomasa y pigmentos del fitoplancton	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Cuantificar la biomasa y pigmentos fotosintéticos en el fitoplancton marino, mediante análisis espectrofotométricos y cromatográficos de muestras de laboratorio, para describir la estructura taxonómica y evaluar la variabilidad espacio-temporal del fitoplancton, con una actitud analítica, propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **2.1.** Cómo cuantificar biomasa del fitoplancton **2.2.** Pigmentos y su clasificación **2.3.** Técnicas de medición de la concentración de clorofila-a en el fitoplancton **2.4.** Cromatografía líquida de alta precisión (HPLC) para la medición de los pigmentos en el fitoplancton **2.5.** Pigmentos y quimiotaxonomía (CHEMTAX) **2.6.** Citometría de flujo para el estudio del fitoplancton marino	

Prácticas (laboratorio, taller):	**Horas: 16**
1. Cada estudiante procesará y analizará muestras sobre pigmentos fotosintéticos para inferir características de la comunidad fitoplanctónica que formarán parte de su reporte científico (6 hs). 2. Cálculos de concentración de pigmentos (5 hs). 3. Uso del programa para quimiotaxonomía CHEMTAX para, a partir de pigmentos, inferir los grupos fitoplanctónicos presentes (5 hs).	

III. Nombre de la unidad: Producción primaria y factores limitantes del crecimiento del fitoplancton	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos bioquímicos que definen la producción primaria del fitoplancton, mediante referentes teóricos, estudios de caso y un reporte científico, para establecer conexiones entre procesos fisicoquímicos, la variabilidad espacio-temporal del fitoplancton y su papel en el clima, con una actitud propositiva, analítica y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** El proceso fotosintético: bases bioquímicas **3.2.** Coeficiente de absorción de luz por el fitoplancton: mecanismos que lo regulan y métodos de medición **3.3.** La fluorescencia en el proceso fotosintético **3.4.** Producción primaria: definición y métodos de medición **3.5.** Factores que determinan la variabilidad de la producción primaria en espacio y tiempo. **3.6.** Sucesiones fitoplanctónicas en ambientes costeros y oceánicos (estuarios, lagunas costeras, bahías, plataforma continental, océano abierto) **3.7.** El fitoplancton y la bomba biológica **3.8.** El fitoplancton y su relación con la variabilidad climática	
Prácticas (laboratorio, taller):	**Horas: 12**
1. Cada estudiante procesará y analizará muestras para estimar el coeficiente de absorción de luz por el fitoplancton, que formarán parte de su reporte científico (6 hs). 2. Lectura de estudios de caso relacionados a los temas vistos en la unidad, análisis y debate en seminarios (6hs).	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de artículos científicos, presentaciones orales de estudios de caso revisados en artículos científicos y la discusión grupal en clase. Al finalizar la unidad de aprendizaje presentará un reporte científico de manera oral y escrita en el que se analice un caso práctico con las muestras que fueron procesadas en laboratorio.

Criterios de evaluación:

La evaluación del desempeño de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo los siguientes criterios:

Tres exámenes parciales…….. 30%

Seminarios ……20%

Resúmenes……...10%

Reporte científico……. 40%

Total……...100%

Observaciones:

El alumno entregará tres resúmenes de artículos científicos en la unidad 1 y tres resúmenes en la unidad 3. Realizará un seminario centrado en un artículo científico en la unidad 1 y un seminario en la unidad 3. El reporte científico al final de la unidad de aprendizaje consistirá en la resolución de un caso práctico utilizando como base las muestras analizadas en laboratorio y los conceptos revisados en las tres unidades. Se aplicarán tres exámenes escritos, uno por unidad.

Criterios de acreditación:

● El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.

● Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Behrenfeld, M.J., O'Malley, R.T., Boss, E.S., Westberry, T.K., Graff, R.J., Halsey, K.H., Milligan, A.J., Siegel, D.A. & Brown, M.B. (2015) *Revaluating ocean warming impacts on global phytoplankton.* Nature Climate 6(3), 323-330.

Blankernship, R.E. (2014). *Molecular mechanisms of photosynthesis* (2a. ed.). USA: Wiley Blackwell. [clásico]

Jeffrey, S.W., Mantoura, R. F. C. & Wright, S. W. (1997). *Phytoplankton pigments in oceanography: guidelines to modern methods*. Paris: UNESCO Publishing. [clásico]

Mackey, M.D., Mackey, D.J., Higgins, H.W. & Wright, S.W. (1996). *CHEMTAX - a program for estimating class abundances from chemical markers: application to HPLC measurements of phytoplankton.* Mar Ecol Prog Ser, 144, 265–283. [clásico]

O'Brien, T. D., Lorenzoni, L., Isensee, K. & Valdés, L. (eds). (2017). *What are Marine Ecological Time Series telling us about the ocean?* A status report. IOC Technical Series (No. 129, pp. 297). Paris: IOC-UNESCO.

Ramirez-Altamirano, Y.L. (2019). *Caracterización bio-óptica de la Bahía de Todos Santos (Ensenada, Baja California)*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Marinas, UABC.

Rojas-Sánchez, D.Y. (2018). *Tintinidos (Caliophora tintinnida) como indicadores de masas de agua superficiales*. Tesis de Maestría, Facultad de Ciencias Marinas, UABC. 72p.

Suggett, D.J., Prasil, O. & Borowitzka, M. (2010). *Chlorophyll a Fluorescence in Aquatic Sciences: Methods and Applications.* Serie Developments in Applied Phycology, 4. USA: Springer. [clásico]

Thomas, C. (2012). *The HPLC Method.* En: The Fifth SeaWiFS HPLC Analysis Round-Robin Experiment (SeaHARRE-5). [clásico] . https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/docs/technical/SeaHARRE5_HookerEtAl2012.pdf.

World Ocean Assessment (2016) *First global integrated marine assessment (First world ocean 857 assessment).* http://www.un.org/Depts/los/global_reporting/WOA_RegProcess.htm.

Nota:

Consultar la serie ¨High-Performance Liquid Chromatography (HPLC) Round-Robin¨. En: https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/docs/technical/

Se recomienda actualizar regularmente la selección de artículos científicos.

Se recomienda consultar las revistas:

- Journal of Plankton Research (Oxford Academic)
- Limnology and Oceanography (Wiley)
- Global Biogeochemical Cycles (AGU)
- Ciencias Marinas

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de doctor en ciencias, al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la Oceanografía Biológica y Ecología y fisiología del fitoplancton marino.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica marina

Dr. Jose Sandoval Gil
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecofisiología de Macrófitas Marinas			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	1	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene el propósito de aportar al estudiante la capacidad de comprender y evaluar los aspectos ecofisiológicos de las

	comunidades vegetales de macrófitos marinos a partir de técnicas y metodologías interdisciplinarias y multidisciplinarias.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar la condición ecofisiológica de comunidades de macroalgas y pastos marinos en la zona costera, mediante técnicas especializadas de fotobiología, relaciones hídricas y de incorporación de nutrientes, para proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud propositiva e innovadora, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	-Portafolio de evidencias que integra siete reportes de laboratorio siguiendo los lineamientos del formato de publicación científica, en los que presentará los resultados de las observaciones y prácticas realizadas en el laboratorio. -Exposición frente a grupo (seminarios) de estudios de casos de la literatura, de manera oral.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Descripción general de pastos marinos y macroalgas.	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Comparar las diferencias y similitudes entre pastos marinos y macroalgas mediante el análisis de referentes bibliográficos en fotobiología de macrófitos marinos, para proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud innovadora, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Pastos marinos y macroalgas, su evolución, morfología y biología básicas.	
Prácticas (laboratorio):	

II. Nombre de la unidad: Relaciones hídricas: osmoaclimatación/osmoadaptación.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Estimar las relaciones hídricas y mecanismos de osmorregulación en pastos marinos y macroalgas, mediante el uso de técnicas especializadas de medición de relaciones hídricas, en complemento a sus respuestas fotosintéticas y metabólicas, para sustentar estrategias de conservación con base en su adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, con una actitud propositiva, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Conceptos de relaciones hídricas: potencial hídrico, osmótico y turgor. **2.2.** Mecanismos de evitación de deshidratación frente a estrés hídrico por incremento de salinidad o emersión en el intermareal.	
Prácticas (laboratorio): 1. LABORATORIO 1: Uso del osmómetro de termopar para evaluar las relaciones hídricas de pastos marinos y macroalgas.	**Horas: 2**

III. Nombre de la unidad: Conceptos básicos de fotobiología.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Evaluar los mecanismos básicos de fotosíntesis y los procesos que la regulan en macrófitas marinas, mediante la implementación de técnicas fluorométricas en complemento a sus respuestas metabólicas, para proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud propositiva e innovadora, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	

Tema y subtemas:	
3.1. La luz en el medio marino. **3.2.** Fases de foto-absorción y foto-asimilación.	
Prácticas (laboratorio): 1**.** LABORATORIO 2: Uso del fluorómetro Diving-PAM para evaluar las propiedades fotoquímicas de pastos marinos y macroalgas.	**Horas: 4**

IV. Nombre de la unidad: Fijación de CO2 por macrófitos marinos.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Comparar los mecanismos concentradores de CID en pastos y macroalgas y los procesos que los regulan, mediante técnicas de cuantificación de concentración de CID, en complemento a sus respuestas fotosintéticas y metabólicas, para proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud innovadora, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **4.1.** Fisiología de los mecanismos de concentración de CID por pastos marinos y macroalgas. **4.2.** Macroalgas calcificadoras.	
Prácticas (laboratorio): 1. LABORATORIO 3: Uso de respirómetros para cuantificar las tasas de fotosíntesis y respiración de pastos marinos y macroalgas.	**Horas: 4**

V. Nombre de la unidad: Técnicas de cuantificación de fotosíntesis y respiración.	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Evaluar la productividad de macrófitos marinos en laboratorio e *in situ,* mediante técnicas interdisciplinarias de fotosíntesis y respiración, con la finalidad de sustentar estrategias de conservación con base en su adaptación a variables fisicoquímicas, ambientales y sus variaciones antrópicas, con una actitud propositiva, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **5.1.** Fluorómetro de pulso de amplitud modulada y respirómetros (optodos vs electrodos). **5.2.** Mediciones en laboratorio vs *in situ* (cámaras bentónicas y flotantes).	
Prácticas (laboratorio): 1. LABORATORIO 4: mediciones *in situ* de fotosíntesis con optodos de O2 y Diving-PAM.	**Horas: 2**

VI. Nombre de la unidad: Propiedades bio-ópticas de tejidos fotosintéticos y procesos de fotoaclimatación y fotoprotección.	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar las propiedades de bio-óptica de tejidos fotosintéticos y estrategias de fotoprotección y fotoaclimatación en pastos marinos y macroalgas, mediante implementación del uso de la esfera integradora e irradíometro, con el fin de conocer los procesos de regulan las respuestas de los macrófitos marinos frente a cambios en las condiciones lumínicas, con una actitud propositiva e innovadora, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **6.1.** Propiedades bio-ópticas y su papel en procesos de fotoaclimatación de macroalgas y pastos marinos. **6.2.** Procesos de fotoaclimatación.	

6.3. Procesos de fotoprotección.	
Prácticas (laboratorio): 1. LABORATORIO 5: Uso de esfera integradora para evaluar las propiedades bio-ópticas de pastos marinos y macroalgas. 2. LABORATORIO 6: Evaluación de las propiedades bio-ópticas de pastos marinos y macroalgas mediante los métodos del opal-glass y de transmitancia usando irradiómetro. 3. LABORATORIO 7: Diseño y desarrollo de experimentos para evaluar estrategias de fotoaclimatación de pastos marinos y macroalgas.	**Horas: 4**

VII. Nombre de la unidad: Fisiología del nitrógeno en macrófitos marinos.	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Comparar los mecanismos de incorporación/asimilación de nitrógeno inorgánico y orgánico disuelto y los procesos que los regulan en macrófitos marinos, mediante el análisis de referentes bibliográficos, para en complemento a sus respuestas fotosintéticas y metabólicas, proponer estrategias de conservación y/o restauración de ambientes marinos, con una actitud propositiva e innovadora, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **7.1.** Mecanismos y cinéticas de incorporación de nitrógeno, y procesos que los regulan.	
Prácticas (laboratorio)	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS EN SEMINARIOS

Por cada unidad de aprendizaje, los alumnos estudiarán al menos dos publicaciones científicas relacionadas con el tema de estudio, y harán presentaciones orales para discutir sus resultados. Dichas publicaciones se obtendrán de revistas internacionales indizadas Q1, tales como Journal of Phycology, Marine Environmental Research, Marine Biology o Journal of Applied Phycology.

2. ACTIVIDADES DE LABORATORIO:

LABORATORIO 1: Uso del osmómetro de termopar para evaluar las relaciones hídricas de pastos marinos y macroalgas.

LABORATORIO 2: Uso del fluorómetro Diving-PAM para evaluar las propiedades fotoquímicas de pastos marinos y macroalgas.

LABORATORIO 3: Uso de respirómetros para cuantificar las tasas de fotosíntesis y respiración de pastos marinos y macroalgas.

LABORATORIO 4: Mediciones *in situ* y el laboratorio de fotosíntesis con optodos de O2 y Diving-PAM.

LABORATORIO 5: Uso de esfera integradora para evaluar las propiedades bio-ópticas de pastos marinos y macroalgas.

LABORATORIO 6: Evaluación de las propiedades bio-ópticas de pastos marinos y macroalgas mediante los métodos del opal-glass y de transmitancia usando irradiómetro 2pi.

LABORATORIO 7: Diseño y desarrollo de experimentos para evaluar estrategias de fotoaclimatación y fotoprotección de pastos marinos y macroalgas.

Criterios de evaluación:

-Portafolio de evidencias que integra siete reportes de laboratorio: 50%

-Desempeño en exposición frente a grupo (seminarios) de estudios de casos de la literatura, de manera oral: 50%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Beer, S., Björk, M. & Beardall, J. (2014). *Photosynthesis in the marine environment*. New Jersey: John Wiley & Sons. [clásico]

Hemminga, M. A. & Duarte, C. M. (2000). *Seagrass ecology*. Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

Hurd, C. L., Harrison, P. J., Bischof, K. & Lobban, C. S. (2014). *Seaweed ecology and physiology*. Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

Kirk, J. T. (1994). *Light and photosynthesis in aquatic ecosystems*. Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

Larkum, A. W., Orth, R. J. & Duarte, C. M. (2006). *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. Dordrecht: Springer. [clásico]

Wiencke, C. & Bischof, K (eds.). (2012). *Seaweed biology: novel insights into ecophysiology, ecology and utilization.* Ecological studies. Berlin: Springer. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Doctorado con experiencia de investigación en macrófitos marinos**.** De preferencia con experiencia docente.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Jose Sandoval Gil
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Dr. José Antonio Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Jorge Manuel López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios:	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Servicios Ambientales y Conservación de Angiospermas Marinas			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Servicios Ambientales y Conservación de Angiospermas Marinas es importante para la formación del estudiante porque

	ofrece conocimientos sobre el ecosistema costero, pastos marinos, su conservación y servicios ambientales asociados. Así como herramientas para el desarrollo de habilidades en la conservación y el manejo de recursos costeros que complementan su formación integral. Lo que contribuye al tercer punto de las competencias del perfil de egreso del programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera. Esta unidad de aprendizaje es optativa y se imparte a partir del segundo semestre.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar el papel que juegan las angiospermas marinas como un ecosistema costero clave, en las costas mexicanas, a través de la indagación de estudios de casos nacionales e internacionales, para adquirir herramientas y habilidades que le permitan proponer medidas de conservación y manejo de recursos marinos y sus servicios ambientales, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que integre para cada unidad: estudios de caso, seminarios centrados en artículos científicos, un reporte científico al final de la unidad de aprendizaje que integre los conceptos revisados en las tres unidades.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Biogeografía y evolución de angiospermas marinas	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Analizar el origen evolutivo y características principales del grupo ecológico angiospermas marinas, mediante referentes teóricos e investigación de estudios de caso, para fundamentar su papel como único grupo de plantas con flores de vida 100% marina, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Características fisiológicas que reúnen las angiospermas de hábitat marino **1.2.** Definición del concepto angiospermas marinas **1.3.** Evolución y biogeografía de angiospermas marinas **1.4.** Morfología vegetativa de angiospermas marinas **1.5.** Morfología reproductiva de angiospermas marinas **1.6.** Distribución de praderas submarinas en México y en el mundo	
Prácticas (taller): 1. Presentación de un seminario centrado en un artículo científico, correspondiente a la primera unidad. 2. Lectura de cuatro estudios de caso (lecturas en el taller), análisis y debate. 3. Examen parcial escrito al finalizar la primera unidad.	**Horas: 8**

II. Nombre de la unidad: Servicios ambientales en angiospermas marinas	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar los beneficios económicos y ambientales asociados a las praderas de angiospermas marinas, mediante referentes teóricos e investigación de estudios de caso, para poder valorar de manera económica ecosistemas costeros como las praderas submarinas, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	

Tema y subtemas:

2.1. Servicios ambientales (económicos y ecológicos)

2.2. Efecto antropogénico

2.3. Variabilidad climática

2.4. Regulación legislativa en materia ambiental

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Presentación de seminario centrado en un artículo científico, correspondiente a la segunda unidad. 2. Lectura de dos estudios de caso (lecturas en el taller), análisis y debate. 3. Examen parcial escrito al finalizar la segunda unidad.	

III. Nombre de la unidad: Restauración de praderas submarinas	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Comparar estrategias de manejo y restauración de praderas submarinas, mediante referentes teóricos e investigación de estudios de caso, para proponer medidas de conservación y manejo de recursos marinos costeros y sus servicios ambientales, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

3.1. Manejo efectivo de praderas submarinas

3.2. Elementos para planificar la restauración

3.3. Técnicas de trasplante

3.4. Monitoreo de praderas submarinas

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Presentación de seminario centrado en un artículo científico correspondiente a la tercera unidad. 2. Lectura de dos estudios de caso (lecturas en el taller), análisis y debate. 3. Reporte científico entregado al final de la unidad de aprendizaje que consistirá en la resolución de un caso práctico utilizando los conceptos revisados en las tres unidades. 4. Examen parcial escrito al finalizar la tercera unidad.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de estudios de caso, seminarios centrados en artículos científicos y la discusión grupal en clase. Al finalizar la unidad de aprendizaje presentará un reporte científico de manera oral y escrita que analice una resolución de caso práctico, que incluya los elementos revisados en las tres unidades.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes……..30%

Seminarios……...20%

Estudios de caso……10%

Reporte científico……40%

Total……..100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Bedulli, C., Lavery, P. S., Harvey, M., Duarte, C. M., & Serrano, O. (2020). *Contribution of Seagrass Blue Carbon Toward Carbon Neutral Policies in a Touristic and Environmentally-Friendly Island*. Frontiers in Marine Science, 7. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00001

Green, E. P., & Short, F. T. (2003). *World Atlas of Seagrasses*. Berkley: University of California Press. [clásico]

Jahnke, M., Moksnes, P.-O., Olsen, J. L., Serra, N. S., Jacobi, M. N., Kuusemäe, K., Corell, H., & Jonsson, P. R. (2020). *Integrating genetics, biophysical, and demographic insights identifies critical sites for seagrass conservation*. Ecological Applications, n/a(n/a), e02121. https://doi.org/10.1002/eap.2121

Larkin, P. D., Hamilton, A. M., Lopez, A. I., & Rubiano-Rincon, S. (2020). *How clone can you go? Seedbank density and a multiscale assessment of genotypic diversity in the seagrass Halodule wrightii*. Aquatic Botany, 163, 103207. https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2020.103207

Larkum, A. W. D., Orth, R. J. & Duarte, C. M. (2006). *Seagrasses: Biology, Ecology and Conservation*. The Netherlands: Springer. [clásico]

Lopez-Calderon, J. M., Riosmena-Rodríguez, R., Torre, J., Meling, A. & Basurto, X. (2016). *Zostera marina meadows from the Gulf of California: conservation status*. Biodiversity and Conservation, 25(2), 261-273. https://doi.org/10.1007/s10531-016-1045-6

Manent, P., Bañolas, G., Alberto, F., Curbelo, L., Espino, F., & Tuya, F. (2020). *Long-term seagrass degradation: Integrating landscape, demographic, and genetic responses*. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems, 30(6), 1111–1120. https://doi.org/10.1002/aqc.3325

Oreska, M. P. J., McGlathery, K. J., Aoki, L. R., Berger, A. C., Berg, P., & Mullins, L. (2020). *The greenhouse gas offset potential from seagrass restoration*. Scientific Reports, 10(1), 7325. https://doi.org/10.1038/s41598-020-64094-1

Prentice, C., Poppe, K. L., Lutz, M., Murray, E., Stephens, T. A., Spooner, A., Hessing-Lewis, M., Sanders-Smith, R., Rybczyk, J. M., Apple, J., Short, F. T., Gaeckle, J., Helms, A., Mattson, C., Raymond, W. W., & Klinger, T. (2020). *A Synthesis of Blue Carbon Stocks, Sources, and Accumulation Rates in Eelgrass (Zostera*

marina) Meadows in the Northeast Pacific. Global Biogeochemical Cycles, 34(2), e2019GB006345. https://doi.org/10.1029/2019GB006345

Strydom, S., Murray, K., Wilson, S., Huntley, B., Rule, M., Heithaus, M., Bessey, C., Kendrick, G. A., Burkholder, D., Fraser, M. W., & Zdunic, K. (2020). *Too hot to handle: Unprecedented seagrass death driven by marine heatwave in a World Heritage Area*. Global Change Biology, 26(6), 3525–3538. https://doi.org/10.1111/gcb.15065

Valdez, S. R., Zhang, Y. S., van der Heide, T., Vanderklift, M. A., Tarquinio, F., Orth, R. J., & Silliman, B. R. (2020). *Positive Ecological Interactions and the Success of Seagrass Restoration*. Frontiers in Marine Science, 7. https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00091

Revistas científicas relevantes a la unidad de aprendizaje para consulta:

- Aquatic Botany
- Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems
- Biodiversity and Conservation
- Botanica Marina
- Ecological Applications
- Frontiers in Marine Science
- Limnology and Oceanography
- PLoS ONE

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de Doctor en Ciencias, experiencia comprobable en actividad docente y en el campo de la Ecología y Conservación de Pastos Marinos.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Antonio Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Dr. Jose Sandoval Gil
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos en el Papel de los Diversos Microbios en los Flujos del Carbono			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de comprender el papel del picoplancton autotrófico y heterotrófico marino en los flujos del carbono en el ambiente marino de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con

	la Oceanografía Costera. Es deseable que el estudiante haya aprobado las materias de Oceanografía Química y Oceanografía Biológica.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Comparar la actividad del metabolismo del carbono de las comunidades de picoplancton autotrófico y heterotrófico en el océano, a través de la revisión de literatura de las metodologías cuantitativas y cualitativas más utilizadas y estudios de caso en la investigación marina, para reconocer su impacto en el océano, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto: presentación oral y escrita sobre el impacto en la biogeoquímica del carbono de un grupo específico de picoplancton autotrófico o heterotrófico en el flujo de carbono en una región en México o el mundo.

Temario	
I. Nombre de la unidad: El ciclo global del carbono y su relación con el ciclo microbiano	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar la relación entre el ciclo del carbono y el ciclo microbiano, mediante el estudio de las interacciones metabólicas de las comunidades microbianas y la materia orgánica, para entender de manera cualitativa y cuantitativa sus implicaciones a escala regional y global, con una actitud analítica y de responsabilidad con el medio ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1** El enlace Microbiano (Microbial Loop) **1.2.** El papel de la materia orgánica y su interacción con los microorganismos en el funcionamiento de los ecosistemas marinos **1.3.** La materia orgánica marina y su biodegradabilidad, carga, composición química, colonización microbiana, densidad, peso molecular, características ópticas, tamaño, y viscosidad **1.4.** La materia orgánica marina y sus transformaciones físicas, químicas y biológicas durante su participación en procesos biogeoquímicos **1.5.** Perfiles de bacterioplancton y su comportamiento con otras variables hidrológicas	
Prácticas (taller): 1. Problemas sobre la estimación de la contribución de los microorganismos en el flujo del carbono del medio ambiente marino. 2. Cuestionarios sobre los conceptos revisados en clase respecto al ciclo global del carbono y relación con el metabolismo microbiano.	**Horas: 16**

II. Nombre de la unidad: Cuantificación del metabolismo celular del picoplancton autotrófico y heterotrófico para estimar su contribución en los flujos del carbono.	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar el metabolismo celular del picoplancton autotrófico y heterotrófico marino, mediante la comparación crítica de la metodología disponible para su cuantificación en el laboratorio y medio ambiente, y así comprender cuantitativamente las implicaciones del metabolismo microbiano en el medio ambiente marino, con actitud crítica y responsabilidad al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Implicaciones de alta actividad metabólica en la columna de agua: implicaciones **2.2.** La eficiencia de crecimiento y la magnitud de la mineralización del carbono orgánico **2.3.** El picoplancton autotrófico y heterotrófico y su contribución a la producción y asimilación de CO_2 en los océanos	

2.4. Cuantificación de biomasa y actividad metabólica de picoplancton autotrófico y heterotrófico

2.5. Aspectos biogeoquímicos de la actividad de picoplancton autotrófico y heterotrófico

2.6. Flujos de carbono en la red trófica marina, acumulación y exportación

Prácticas (taller):	**Horas: 16**
1. Problemas sobre la cuantificación del metabolismo celular del picoplancton marino para estimar su contribución en los flujos del carbono. 2. Cuestionarios sobre los conceptos revisados en clase respecto al metabolismo celular del picoplancton autotrófico y heterotrófico	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Exposición oral y discusión de temas selectos.

La participación en forma oral y escrita le permitirá al estudiante reconocer aquellos elementos y conceptos que comprende y aquellos que aún no ha logrado adquirir.

Las discusiones en clase permitirán al estudiante el intercambiar con otros compañeros y con el profesor los temas dados. El objetivo de esta estrategia es compartir distintos puntos de vista e interpretaciones.

Criterios de evaluación:

2 Exámenes: 10%

Cuestionarios: 20%

Actividades de taller (problemas): 20%

Presentación: 25%

Proyecto: 25%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Jiao, N., Herndl, G., Hansell, D., Benner, R., Kattner, G., Wilhelm, S., Kirchman, D., Weinbauer, M., Luo, T., Chen, F. & Azam F. (2010). Microbial production of recalcitrant dissolved organic matter: long-term carbon storage in the global ocean. *Nature Reviews, Microbiology,* 8, 593-599. [clásico]

Stock, C.A., Dunne, J.P., & John, J.G. (2014). Global-scale carbon and energy flows through the marine planktonic food web: an analysis with a coupled physical-biological model. *Prog Oceanogr,* 120,1–28. [clásico]

Mathis, J.T., Grebmeier, J.M., Hansell, D.A., Hopcroft, R.R., Kirchman, D., Lee, S.H. & Moran, S.B. (2014). Carbon biogeochemistry of the western Arctic: production, export and ocean acidification. En Grebmeier, J.M. & Maslowski, W (eds.), *The Pacific Arctic Region: Ecosystem Status and Trends in a Rapidly Changing Environment* (pp. 223–268). Dordrecht: Springer. [clásico]

Libros:

Kirchman, D.L. (2018). *Microbial Ecology of the Oceans* (3a. ed.). USA: John Wiley & Sons.

Munn, C. (2011). *Marine Microbiology, ecology and applications* (2a. ed.). USA: Garland Science. [clásico]

Middelburg, J.J. (2019). *Marine carbon biogeochemistry: a primer for Earth system scientists* (1a. ed.). Switzerland: Springer International Publishing.

Kirchman, D.L. (2018). *Microbial Ecology of the Oceans* (3a. ed.). USA: John Wiley & Sons.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado mínimo de Doctor. Con experiencia docente mínimo de dos años y con experiencia mínima de dos años en el campo y en laboratorio en el campo de la Biogeoquímica Marina. Con experiencia en mediciones del metabolismo del carbono de microbios marinos.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Josué Villegas Mendoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del medio ambiente marino

Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Monitoreo real de la zona costera

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo CompletoIIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Hortencia Silva Jiménez
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos en Percepción Remota del Color del Océano			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar las variaciones físicas y biológicas que ocurren en el océano a diferentes escalas espaciales y temporales usando información medida por satélites, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con la oceanografía costera.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar las variaciones físicas y biológicas que ocurren en el océano a diferentes escalas espaciales y temporales, mediante aplicación de software especializado para el uso de imágenes de satélites, el análisis de datos y estudios de caso, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Protafolio de evidencia: (a) Análisis crítico de 6 artículos científicos; (b) Reporte científico del proyecto de investigación; (c) Presentación del proyecto de investigación.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Principios de Bio-óptica Marina	**Horas: 14**
Competencia de la unidad: Examinar los conceptos fundamentales de la óptica marina, mediante referentes teóricos, revisión de equipo especializado y estudios de caso, para explicar la propagación de la luz en el océano y su interacción con los componentes del agua, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definiciones de variables en óptica hidrológica **1.2.** Características y propiedades del espectro electromagnético **1.3.** Caracterización de la luz en el medio acuático: propiedades espectrales y angulares **1.4.** Caracterización de la luz en el medio acuático: tipo de instrumentos para medición de luz **1.5.** Propiedades ópticas aparentes (POA) e inherentes (POI) de los cuerpos de agua **1.6.** Aplicación de las POAs y POIs a la evaluación de procesos biogeoquímicos en el océano **1.7.** Propiedades ópticas y su aplicación en la percepción remota del color del océano	
Prácticas (taller): 1. Revisión de equipo para medición de la luz en el medio acuático (disco de Secchi, sensor PAR, espectroradiómetro). 2. Pruebas de medición con equipo y aprendizaje de uso. 3. Revisión de artículos, análisis y discusión grupal.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Tipos de Sensores Remotos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Evaluar los tipos de sensores remotos usados para estudios oceanográficos y los principios de uso para medir variables oceanográficas, mediante referentes teóricos y revisión bibliográfica, para ponderar su aplicación en el estudio de diferentes procesos oceanográficos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **2.1.** El espectro electromagnético y percepción remota **2.2.** Conceptos en percepción remota (características espectrales y resolución espacial) **2.3.** Tipos de Sensores Remotos y variables medidas (temperatura superficial del océano, altura del nivel del mar, reflectancia marina, propiedades ópticas aparentes e inherentes)	
Prácticas:	**Horas:**

III. Nombre de la unidad: Productos derivados de imágenes de reflectancia marina	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los algoritmos para derivar variables oceanográficas a partir de la información medida por los sensores remotos y sus procesos de validación, mediante estudios de caso, para valorar las incertidumbres en su aplicación al estudio de procesos oceanográficos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** El color del océano e imágenes de falso color **3.2.** Algoritmos para medición de la concentración de clorofila-a **3.3.** Algoritmos para medición de las propiedades ópticas inherentes y aparentes **3.4.** Procesos de Validación **3.5.** Aplicación de las imágenes en oceanografía: estudios de caso	
Prácticas (taller): 1. Revisión de artículos, análisis y discusión grupal. 2. Planteamiento de un proyecto de investigación.	**Horas: 10**

IV. Nombre de la unidad: Técnicas de procesamiento de imágenes de color del océano	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos metodológicos utilizados para procesar imágenes de sensores de color del océano, mediante el uso de software especializado y el análisis de datos reales, para valorar las incertidumbres en su aplicación al estudio de procesos oceanográficos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **4.1.** Búsqueda y obtención de imágenes **4.2.** Etapas de procesamiento de imágenes **4.3.** Uso de SeaDAS para procesamiento de imágenes de color del océano y temperatura superficial del océano **4.3.** Uso de Windows Image Manager (WIM) para manejo de imágenes y de datos	
Prácticas (taller): 1. Bajar imágenes de la red (Ej. NASA). 2. Procesamiento de imágenes usando WIM. 3. Desarrollo de un proyecto de investigación usando imágenes proporcionadas por el maestro o bajadas de la red.	**Horas: 16**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de artículos científicos y el desarrollo de un proyecto de investigación que integre los conceptos y habilidades desarrolladas en clase, con la presentación escrita y oral de los resultados obtenidos en su proyecto.

Criterios de evaluación:

Participación en discusión grupal de análisis crítico de artículos científicos 20%
Reporte científico del proyecto de investigación 50%
Presentación oral del proyecto de investigación 30%
Total 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Betancur-Turizo, S.P., González-Silvera, A., Santamaría-del-Ángel, E., Tan, J. & Frouin, R. (2018). *Evaluation of Semi-Analytical Algorithms to Retrieve Particulate and Dissolved Absorption Coefficients in Gulf of California Optically Complex Waters.* Remote Sensing, 10, 1443.

Groom, S., Sathyendranath, S., Ban, Y., Bernards, S., Brewin, R., et al. (2019). *Satellite ocean colour: current status and future perspective.* Frontiers in Marine Science 6: 485.

Gordon, H.R. (2019). *Physical principles of Ocean Color Remote Sensing.* En: https://ioccg.org/wp-content/uploads/2019/11/gordon_book_nov_20_2019.pdf

Kirk, J.T. (2011). *Light and photosynthesis in aquatic ecosystems* (3a. ed). New York: Cambridge University Press. [clásico]

O'Reilly, J.E. & Werdell, P.J. (2019). *Chlorophyll algorithms for ocean color sensors – OC4, OC5 & OC6.* Remote Sensing of Environment 229: 32-47.

Pahlevan, N., Sarkar, S., Franza, B.A. & Balasubramanian, J. He. (2017). *Sentinel-2 MultiSpectral Instrument (MSI) data processing for aquatic science applications: Demonstrations and validations.* Remote Sensing of Environment 201: 47-56.

Robinson, I.S. (2010). *Discovering the ocean from space: The unique applications of satellite oceanography*. Serie Springer Praxis Books, Berlin Heidelberg, Springer. 638p. [clásico]

Santamaría-del-Ángel, E., Millán Núñez, R., González-Silvera, A. & Cajal-Medrano, R. (2011). *Comparison of In Situ and Remotely-Sensed Chl-a concentrations: A Statistical Examination of the Match-up Approach.* En Handbook of Satellite Remote Sensing Image Interpretation: Applications for Marine Living Resources Conservation and Management; Morales, J., Stuart, V., Platt, T. & Sathyendranath, S. (eds.). Canadá: PRESPO and IOCCG. [clásico]

Tang, D. (2011). *Remote Sensing of the changing oceans.* Berlin: Springer. [clásico]

Nota:

Consultar reportes técnicos del "International Ocean Colour Coordinating Group". En: https://ioccg.org/what-we-do/ioccg-publications/ioccg-reports/

Consultar ¨MODIS Algorithm and Theoretical Basis Documents¨. En: https://oceancolor.gsfc.nasa.gov/docs/technical/

Se recomienda actualizar anualmente la selección de artículos científicos.

Se recomiendan las revistas:

International Journal of Remote Sensing (Taylor and Francis)

Remote Sensing (MDPI)

Remote Sensing of Environment (Elsevier)

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor debe contar con el nivel de Doctorado en Oceanografía o área afín, con experiencia de al menos dos años en el uso de imágenes de color del océano para el estudio de procesos oceanográficos.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Reginaldo Durazo
Profesor-Investigador de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Oceanografía Microbiana			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social.
Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de evaluar los componentes microbiológicos marinos, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas de los ecosistemas marinos, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada con la Oceanografía Costera. Es deseable que el estudiante haya aprobado las materias de Oceanografía Costera Química y Biología.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar el comportamiento y papel de los microbios en el océano, a través de la revisión de literatura de las metodologías cuantitativas y cualitativas más utilizadas y estudios de caso, en la investigación sobre la Oceanografía Microbiana, para reconocer el impacto de los microbios en los ecosistemas marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a	Portafolio de evidencias que incluye: a) Ensayo argumentativo y presentación sobre la importancia de un grupo específico microbiano y su papel en el océano

evaluar) de la unidad de aprendizaje:	en una región en México o el mundo, b) dos cuestionarios elaborados en la clase sobre los conceptos revisados en los temas de las unidades, y c) ejercicios de descripción de las características fenotípicas y funcionales de los microbios autotróficos y heterotróficos marinos.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Microbios Autótrofos	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Evaluar las características fenotípicas funcionales de los microbios autotróficos marinos a través de la descripción cualitativa y cuantitativa de las características fisiológicas, taxonómicas y funcionales, para comprender la ecología de los microbios heterotróficos marinos, con actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **1.1.** Fotosíntesis y producción primaria (Fototrofía) **1.2.** Principales grupos funcionales formadores de florecimientos **1.3.** Mecanismos después de un florecimiento **1.4.** Fotoheterotrofía y mixotrofía en los océanos **1.5.** Relaciones biológicas entre microbios marinos	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Problemas sobre identificación de las características genotípicas y fenotípicas que definen a los principales grupos microbianos que dominan en el ambiente marino. 2. Cuestionarios. sobre diferencias eco-fisiológicas de los distintos grupos de microbios marinos. Basado en la rúbrica.	**Horas: 8**

II. Nombre de la unidad: Microbios heterótrofos	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Evaluar las características fenotípicas funcionales de los microbios heterotróficos marinos a través de la descripción cualitativa y cuantitativa de las características fisiológicas, taxonómicas y funcionales, para comprender la ecología de los microbios heterotróficos marinos con actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **2.1.** Fotoheterotrofía en los océanos **2.2.** El papel de los protistas en los océanos **2.3.** Crecimiento bacteriano **2.4.** Metabolismo microbiano **2.5.** Cuantificación de biomasa y actividad metabólica de procariotas **2.6.** Ecología del crecimiento del bacterioplancton marino, regulación **2.7.** Incorporación de procesos virales en la ecología del plancton **2.8.** Transferencia de los bioelementos en la red trófica marina; el impacto de los protistas **2.9.** Aspectos biogeoquímicos de la actividad de procariotas marinos	

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 8**
1. Problemas (modelación de cinéticas de crecimiento y variables metabólicas). 2. Cuestionarios sobre conceptos de ecología y fisiología de microbios marinos.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:
Exposición oral y discusión de los alumnos sobre temas selectos de oceanografía microbiana. La participación en forma oral o escrita le permitirá al estudiante reconocer aquellos elementos y conceptos que comprende y aquellos que aún no ha logrado adquirir.
Las discusiones en clase permitirán al estudiante el intercambiar con otros compañeros y con el profesor los temas dados. El objetivo de esta estrategia es compartir distintos puntos de vista e interpretaciones.
Aplicación del aprendizaje a través de la solución de problemas asociados a la Oceanografía Microbiana.

Criterios de evaluación:
Cuestionarios……...10%
2 Exámenes……10%
Ejercicios....……30%
Ensayo…….... 50%
Total……...100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Canfield, D.E. & Thamdrup, B. (2005). Aquatic Geomicrobiology. En Southward, A.J., Tyler, P.A., Young, C.M. & Faiman, I. A. *Advances in marine biology* (vol. 48). Amsterdam: Elsevier Academic Press. [clásico]

Munn, C. (2011). *Marine Microbiology, ecology and applications* (2a. ed.). United States of America: Garland Science. [clásico]

Madigan, M.T., Martinko, J. M., Bender, K. S., Buckley, D. H. & Stahl, D. A. (2015). *Brock Biology of Microorganisms* (15a. ed.). London: Pearson.

Kirchman, D.L. (2018). *Microbial Ecology of the Oceans* (3a. ed.). New York. John Wiley & Sons.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado mínimo de Doctor. Con experiencia docente mínimo de dos años y con experiencia mínima de dos años en el campo y en laboratorio en el campo de la Microbiología Marina. Con experiencia en mediciones de productividad primaria, bacteriana y respiración procariota.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Mary Carmen Ruíz de la Torre
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Dr. Josué Rodolfo Villegas Mendoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Microbiana

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología del fitoplancton

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Química del Carbono y Acidificación del Océano			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	3	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Química del Carbono y Acidificación del Océano tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la

	generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar las bases del conocimiento y las herramientas cuantitativas de frontera en el estudio del sistema del CO_2 y la acidificación de la superficie del océano (AO), mediante estudios de caso y prácticas en el laboratorio, para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos, con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	(a) Un reporte técnico por sesión de laboratorio. (b) Tres exámenes escritos durante la unidad de aprendizaje. (c) Un reporte técnico final del trabajo de campo donde el estudiante presente la resolución de un caso problema.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Fundamentos del sistema de CO_2 y sus parámetros analíticos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Evaluar las bases químicas del sistema del CO_2 en el medio ambiente marino, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para apoyar a la comprensión de las ventajas y limitaciones según el campo de aplicación en el medio ambiente marino, con una actitud propositiva, innovadora y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Ciclo del carbono en el medio marino **1.2.** Escalas espaciales y temporales de los procesos oceanográficos en la zona costera	
Prácticas (laboratorio):	**Horas: 0**

II. Nombre de la unidad: Interacciones del ciclo del Carbono con otros ciclos biogeoquímicos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Estudiar las relaciones entre el sistema del Carbono inorgánico con otros procesos biogeoquímicos en el ambiente marino costero mediante estudios de caso, con una actitud propositiva e innovadora y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Revisión de la variabilidad del sistema del CO_2 en ambientes costeros **2.2.** Caso de estudio: Variabilidad temporal del sistema del CO_2 en ambientes costeros influenciados por surgencias **2.3.** Caso de estudio: Variabilidad temporal del sistema del CO_2 en arrecifes coralinos	
Prácticas (laboratorio): 1. Revisión de datos históricos del sistema del CO_2 para regiones oceánicas.	**Horas: 3**

III. Nombre de la unidad: Técnicas de medición de parámetros del CO_2	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Capacitar al estudiante con las bases teóricas y técnicas para llevar a cabo la medición de parámetros del sistema del CO_2 para apoyar a la comprensión de las ventajas y limitaciones según el	

campo de aplicación en el medio ambiente marino con una actitud propositiva e innovadora y de respeto al ambiente.
Tema y subtemas: **3.1.** Técnicas de colecta de agua para análisis de parámetros del CO_2 **3.2.** pH **3.3.** Alcalinidad **3.4.** Carbono inorgánico disuelto (CID) **3.5.** Presión parcial del CO_2 (pCO_2) **3.6.** Control de calidad de mediciones de parámetros del CO_2 **3.7.** Ventajas y desventajas de los métodos analíticos disponibles actualmente

Prácticas (laboratorio): 1. Conocer y aplicar las diferentes técnicas de medición de parámetros del CO_2.	**Horas: 18**

IV. Nombre de la unidad: Fundamentos del CO2sys	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Aplicar el procesado de datos y cálculo de variables del sistema del CO_2 mediante referentes teóricos y prácticas de laboratorio, para apoyar a la comprensión de las ventajas y limitaciones según el campo de aplicación en el medio ambiente marino con una actitud propositiva e innovadora y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **4.1.** Introducción al uso del programa CO2sys **4.2.** Experimentos/escenarios teóricos con el CO2sys	
Prácticas (laboratorio): 1. Utilización del programa CO2sys: 1) Calcular las diferentes especies del carbono en el agua de mar bajo diferentes escenarios de presión parcial del CO_2 atmosférico; 2) Evaluar los cambios de las especies del carbono debido a procesos de fotosíntesis, respiración, precipitación y disolución de carbonatos.	**Horas: 9**

V. Nombre de la unidad: Visualización de variables oceanográficas	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Interpretación de datos relacionados con el sistema del CO_2 mediante referentes teóricos y análisis de bases de datos, para apoyar a la comprensión de las ventajas y limitaciones según el campo de aplicación en el medio ambiente marino con una actitud crítica y honestidad.	
Tema y subtemas: **5.1.** Uso de bases de datos globales para el estudio del sistema del CO_2 **5.2.** Habilidades técnicas en el uso del OceanDataView®	
Prácticas (laboratorio): **1.** Interpretación de datos relacionados con el sistema del CO_2.	**Horas: 9**

VI. Nombre de la unidad: Acidificación del océano (AO)	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Establecer las bases teóricas y técnicas para entender las aproximaciones más adecuadas en el diseño de escenarios de AO, mediante referentes teóricos y estudios de casos con el fin de apoyar a la comprensión de las ventajas y sus limitaciones, con una actitud crítica y honestidad.	
Tema y subtemas: **6.1.** Generalidades de la AO: bases para entenderlo **6.2.** Mediciones del sistema de carbono en experimentos **6.3.** Diseño de experimentos manipulativos: Eligiendo los parámetros del CO_2 idóneos para cada pregunta específica **6.4.** Caso de estudio: Efecto de la AO en la fisiología en cnidarios	
Prácticas (laboratorio): **1.** Aplicar las diferentes técnicas de medición de parámetros del CO_2 en experimentos para evaluar el efecto de OA.	**Horas: 9**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. Exposición de tópicos durante las sesiones teóricas.
2. Participación de los estudiantes durante las sesiones teóricas y prácticas.
3. Formación de grupos de trabajo para desarrollar las prácticas de laboratorio.
4. Tareas sobre tópicos abordados en las sesiones teóricas.
5. Exámenes escritos.
6. Escritura de ensayo.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes escritos: 60%

7 Reportes de prácticas de laboratorio: 25%

1 Ensayo final: 15%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Dickson, A.G, Sabine, C.L. & Christian, J.R (2007). Guide to Best Practices for Ocean CO2 Measurements. *PICES Special Publication*, 3, 191. [clásico]

Nisumaa, A.M., Pesant, S., Bellerby, R.G.J., Middelburg, J.J., Orr, J.C., Riebesell, U., Tyrrell, T., Wolf-Gladrow, D. & Gattuso, J.P. (2010). EPOCA/EUR-OCEANS data compilation on the biological and biogeochemical responses to ocean acidification. *Earth System Science Data*, 2,167-175. [clásico]

Pesant, S., Hook, L.A., Lowry, R., Nisumaa, A.M. & Pfeil, B. (2010). Safeguarding and sharing ocean acidification knowledge. En Riebesell, U., Fabry, V. J., Hansson, L. & Gattuso, J.P (eds.), *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting* (pp. 243-258). Luxembourg: Publications Office of the European Union. [clásico]

Pörtner, H.O., Dickson, A. & Gattuso, J.P. (2010). Terminology and units for parameters relevant to the carbonate system. En Riebesell, U., Fabry, V. J., Hansson, L. & Gattuso, J.P (eds.), *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting* (pp. 18-19). Luxembourg: Publications Office of the European Union. [clásico]

Dickson, A. (2010). The carbon dioxide system in seawater: equilibrium chemistry and measurements. En Riebesell, U., Fabry, V. J., Hansson, L. & Gattuso, J.P (eds.), *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting* (pp. 17-40). Luxembourg: Publications Office of the European Union. [clásico]

Chester, R. & Jickells, T.D. (2012). *Marine Geochemistry* (3a. ed.). New Jersey: Wiley-Blackwell. [clásico]

Bresnahan Jr, P.J., Martza, T.R., Takeshita, Y., Johnson, K.S. & La Shomba, M. (2014) Best practices for autonomous measurement of seawater pH with the Honeywell Durafet. *Methods in Oceanography*, 4, 44-60. [clásico]

Orr, J.C., Epitalon, J.M. & Gattuso, J.P. (2015). Comparison of ten packages that compute ocean carbonate chemistry. *Biogeosciences*, 12, 1483-1510.

Lorenzoni, L., Telszewski, M., Benway, H. & Palacz, A. (2017). *A User's guide for selected autonomous biogeochemical sensors. An outcome from the 1st IOCCP International Sensors Summer Course*, June 22 – July 1, 2015. Sweden: IOCCP Reports.

Pearlman, J et al. (2019). Evolving and Sustaining Ocean Best Practices and Standards for the Next Decade. *Front. Mar. Sci*, 6, 277- 296.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado con experiencia mínima de dos años en Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Carlos Orión Norzagaray López
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Buenas Prácticas Para el Uso de Sensores en Oceanografía			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	1
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	3	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 8			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Buenas Prácticas Para el Uso de Sensores en Oceanografía tiene el propósito de evaluar los efectos de las variaciones físicas y

	climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Es una unidad de aprendizaje de carácter optativa para el doctorado en Oceanografía Costera que ofrece las bases de la Oceanografía Química.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar las bases del funcionamiento de los sensores biogeoquímicos más comunes usados en la oceanografía química (temperatura, salinidad, oxígeno y pH), siguiendo las recomendaciones técnicas internacionales más recientes, para adquirir las herramientas necesarias para su aplicación en ambientes costeros con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Las evidencias de aprendizaje serán: (a) un reporte técnico por sesión de laboratorio; (b) tres ensayos sobre temas asignados por el maestro relacionados a los temas vistos en clase; (c) un reporte técnico final del trabajo de campo donde el estudiante presente la resolución de un caso problema.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción al uso de sensores	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Evaluar los fundamentos de los sensores químicos, mediante referentes teóricos, para apoyar a la comprensión de las ventajas y limitaciones según el campo de aplicación en el medio ambiente marino con una actitud propositiva e innovadora y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Relevancia científica de la instrumentación de los océanos. **1.2.** Escalas espaciales y temporales de variabilidad en la zona costera. **1.3.** Clasificación de sensores y sus características. **1.4.** Principios físicos de los sensores químicos. **1.5.** Selección de sensores para necesidades específicas: oportunidades y limitaciones. **1.6.** Principio del funcionamiento de sensores químicos potenciométricos. **1.7.** Principio del funcionamiento de sensores químicos ópticos. **1.8.** Uso de sensores y adquisición automática de datos.	
Prácticas (laboratorio, campo):	**Horas:**

II. Nombre de la unidad: Buenas prácticas en el uso de sensores: Generalidades	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Evaluar las recomendaciones generales para el uso de sensores biogeoquímicos en laboratorio y en el medio ambiente marino, mediante referentes teóricos y estudios de caso para establecer los criterios de elección de procedimientos estandarizados para la operación, colecta y procesamiento de datos con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Precisión, exactitud y límite de detección de un sensor **2.2.** Comunicándose con los sensores	

2.3. Preparación de sensores

2.4. Uso de sensores en laboratorio

2.5. Uso de sensores en sistemas autónomos (preparación, instalación, recuperación y calibración-validación de datos)

2.6. Principales problemas y cómo solucionarlos

Prácticas (laboratorio, campo):	**Horas: 4**
1. Conocer generalidades sobre el uso de sensores en biogeoquímica marina. Las sesiones de laboratorio y campo serán orientadas para familiarizarse con los sensores que serán utilizados durante la unidad de aprendizaje.	

III. Nombre de la unidad: Sensores de temperatura y salinidad	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Evaluar los principios de operación de la instrumentación actual con respecto a temperatura y salinidad en ambientes acuáticos, mediante referentes teóricos y uso de sensores en laboratorio, para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos, con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Tipos de sensores y sus características

3.2. Principios básicos de su funcionamiento

3.3. Implicaciones de la temperatura y salinidad en la medición de variables biogeoquímicas

3.4. Distintas aproximaciones en ambientes costeros vs. oceánicos

Prácticas (laboratorio, campo):	**Horas: 13**
1. Conocer y aplicar los principios básicos de funcionamiento de sensores de temperatura y salinidad.	

IV. Nombre de la unidad: Sensores de oxígeno disuelto	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Evaluar el funcionamiento de sensores ópticos para medir oxígeno disuelto en el medio acuático, mediante referentes teóricos y uso de sensores en laboratorio, con la finalidad de comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos, con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.

Tema y subtemas:

4.1. Tipos de sensores y sus características

4.2. Principios del funcionamiento de sensores ópticos

4.3. Medición de oxígeno con sensores autónomos

4.4. Calibración y validación

4.5. Control de calidad de series de tiempo

4.6. Implicaciones biogeoquímicas del oxígeno en ambientes costeros

Prácticas (laboratorio y campo):	**Horas: 15**
1. Las sesiones de laboratorio y campo serán orientadas a conocer su funcionamiento, así como los principios para su uso, calibración y presentación de información de los sensores de oxígeno.	

V. Nombre de la unidad: Sensores de pH	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar el funcionamiento de sensores de pH, mediante referentes teóricos y prácticos, para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos, con una actitud propositiva y de cuidado al ambiente.	
Tema y subtemas: **5.1.** Generalidades del sistema del CO_2 en ambientes costeros **5.2.** Definiendo el pH y sus escalas **5.3.** Implicaciones biogeoquímicas del pH en ambientes costeros **5.4.** Principios del funcionamiento de sensores (electrodo ISFET vs. vidrio) **5.5.** Buenas prácticas en el uso de sensores de pH **5.6.** Medición del pH con sistemas autónomos **5.7.** Calibración y validación de series de tiempo de pH **5.8.** Control de calidad **5.9.** Aplicaciones en ambientes costeros y marinos	
Prácticas (laboratorio): 1. Las sesiones de laboratorio y campo serán orientadas a conocer y aplicar los principios básicos de sensores de pH.	**Horas: 15**

VI. Nombre de la unidad: Combinando mediciones de sensores *in situ* con sensores remotos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar las bases de los sensores remotos acoplados con mediciones in situ, mediante referentes teóricos y casos de estudio, para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **6.1.** Uso de datos de satélite: pros y contras **6.2.** Habilidades técnicas en el uso de sensores remotos **6.3.** Consideraciones sobre la validez del uso de sensores remotos para la zona costera	
Prácticas (laboratorio): 1. Sesión de laboratorio en donde el estudiante realizará prácticas orientadas al acceso y análisis de información de datos de satélites.	**Horas: 7**

VII. Nombre de la unidad: Sensores ópticos y autónomos	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Analizar el uso de sensores ópticos para cuantificar variables biogeoquímicas, mediante referentes teóricos y casos de estudio para comprender los ciclos biogeoquímicos en los distintos ambientes marinos con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **7.1.** Sensores bio-ópticos (fluorescencia) **7.2.** Sensores ópticos para medir nitrato disuelto **7.3.** Sensores para pCO_2 (ópticos y NDIR)	
Prácticas (laboratorio, campo): 1. Las prácticas de campo y sesión de laboratorio serán enfocadas para que los estudiantes se familiaricen con otros sensores biogeoquímicos.	**Horas: 3**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Participación activa de los estudiantes durante las sesiones teóricas y de laboratorio, tareas sobre tópicos abordados en las sesiones teóricas, y elaboración de reportes técnicos.

Criterios de evaluación:

La evaluación se realizará a través de exámenes (20%, 3 exámenes de 6.7% cada uno), reportes de prácticas de laboratorio (20%, 5 reportes de 4.0%), ensayos (15%, 3 ensayos de 6.7% cada uno), y un reporte técnico y producto final de cursar la unidad de aprendizaje en donde el estudiante resume el trabajo de campo y de laboratorio (40%). La calificación mínima aprobatoria es de 70%.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Chang, J. (2000). *Analytical Electrochemistry* (3a. ed.). New Jersey: Wiley & Sons. [clásico]

Dickson, A.G., Sabine, C.L. & Christian, J.R. (2007). *Guide to best practices for ocean CO_2 measurement*. Sidney: North Pacific Marine Science Organization. [clásico]

Hood, E.M., Sabine, C.L. & Sloyan, B.M. (2010). *The GO-SHIP Repeat Hydrography Manual: a collection of expert reports and guidelines* (ver. 1., IOCCP Report 14). Belgium: ICPO Publication Series. [clásico]

Riebesell, U., Fabry, V. J., Hansson, L. & Gattuso, J.P (eds.). (2011). *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting*. Luxembourg: Publications Office of the European Union. [clásico]

Bresnahan Jr, P.J., Martza, T.R., Takeshita, Y., Johnson, K.S. & La Shomba, M. (2014). Best practices for autonomous measurement of seawater pH with the Honeywell Durafet. *Methods in Oceanography*, 4, 44-60. [clásico]

Bittig, H., Körtzinger, A., Neill, C., van Ooijen, E., Plant, J.N., Hahn, J., Johnson, K.S., Yang. B. & Emerson, S.R. (2018). Oxygen Optode Sensors: Principle, Characterization, Calibration, and Application in the Ocean. *Front. Mar. Sci,* 4, 429-454.

Lorenzoni, L., Telszewski, M., Benway, H. & Palacz, A. (2017). *A User's guide for selected autonomous biogeochemical sensors*. An outcome from the 1st IOCCP International Sensors Summer Course, June 22 – July 1, 2015. Sweden: IOCCP Reports.

Thierry, V., Bittig, H. & The Argo-BGC Team. (2018). *Argo quality control manual for dissolved oxygen concentration* (ver. 2). France: IFREMER for Argo BGC Group.

Pearlman, J. et al. (2019). Evolving and Sustaining Ocean Best Practices and Standards for the Next Decade. *Front. Mar. Sci*, 6, 277- 296.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado con experiencia mínima de dos años en Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Carlos Orión Norzagaray López
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Dr. José Martín Hernández Ayón
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía química, biogeoquímica y contaminación del medio ambiente marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Adriana Gisel Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Geoquímica de Sedimentos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Geoquímica de Sedimentos tiene el propósito de ponderar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables

	químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar los componentes minerales presentes en un sistema sedimentario, a través del análisis de su distribución y variabilidad en los sedimentos, para establecer su importancia en los procesos diagenéticos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación oral (individual o en grupo) realizada a final del semestre sobre algún tema relevante de biogeoquímica de sedimentos de la elección del estudiante, en donde se evaluará el dominio del tema, la calidad de la presentación (orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis), la organización y capacidad de respuesta a las preguntas realizadas por el público y el maestro de la materia. La presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Análisis de información, Discusión, Conclusiones, Bibliografía relevante.

Temario	
I. Nombre de la unidad: El comienzo	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Identificar los procesos de síntesis elemental durante la formación del universo, así como los procesos de segregación de estos elementos durante la formación del sistema solar y el planeta Tierra, utilizando el análisis de variables físicas y químicas de los elementos, para establecer cómo estas variables influyen en la distribución y comportamiento elemental a nivel de universo, sistema solar, planeta Tierra y sedimentos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Formación del universo y síntesis de elementos **1.2.** Formación del planeta tierra **1.3.** Segregación elemental en el planeta tierra **1.4.** Origen de la vida **1.5.** Evolución de las especies minerales **1.6.** Estados de oxidación de los elementos	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

II. Nombre de la unidad: Arcillas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Utilizar los conceptos de origen, formación y diferencia en composición de las arcillas, a través del análisis de los procesos de intemperismo, para establecer la importancia de estos minerales en la formación de los sedimentos marinos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Importancia de las arcillas **2.2.** Generalidades **2.3.** Estructura cristalina y composición química	

2.4. Producción de arcillas a través de procesos de intemperismo (Serie de Bowen): reacciones de disolución congruente e incongruente

2.5. Origen y formación de sedimentos a partir de rocas volcánicas

2.6. Reacción de intemperismo inverso: conceptos generales

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

III. Nombre de la unidad: Carbonatos	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Reconocer la importancia y distribución oceánica de los carbonatos sedimentarios, a través del análisis de sus propiedades químicas, para establecer su importancia en el cambio climático, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Importancia del carbono: reservorios oxidados y reducidos

3.2. Principales zonas de acumulación: zona costera *versus* zona pelágica

3.3. Principales minerales carbonatados

3.4. Concepto de actividad y su aplicación al estado de saturación del sistema

3.5. Concepto de saturación, lisoclina y profundidad de compensación de carbonatos

3.6. Factores que controlan la distribución de carbonato de calcio en los sedimentos profundos

3.7. Producción y razones de acumulación en el océano

3.8. Relación entre carbonatos en sedimentos de aguas profundas y las emisiones de combustibles fósiles

3.9. Las aguas someras

3.10. Ciclo biogeoquímico

3.11. Un ejemplo de acidificación natural

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

IV. Nombre de la unidad: Oxihidróxidos de hierro y manganeso	**Horas: 7**

Competencia de la unidad: Reconocer la importancia de los oxihidróxidos metálicos en los ciclos biogeoquímicos globales de hierro y manganeso y su papel en la oxidación de la materia orgánica sedimentaria, a través de la comprensión de referentes teóricos de sus características fisicoquímicas, para establecer su importancia en los procesos de oxido-reducción de los sedimentos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

4.1. Generalidades: tamaño, área superficial, características, estructura

4.2. Ciclo redox

4.3. Formación de oxihidróxidos de hierro y manganeso

4.4. Principales minerales

4.5. Importancia y biogeoquímica

4.6. Procesos de disolución reductiva

4.7. Reducción de Mn y Fe en sedimentos: papel de la reducción de Fe y Mn en la oxidación de materia orgánica sedimentaria

4.8. Introducción al concepto de zonas de oxidación de materia orgánica en sedimentos

4.9. Importancia como reservorios de metales traza

4.10. Superficies modelo

4.11. Nódulos de manganeso

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

V. Nombre de la unidad: Materia orgánica	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Reconocer la importancia de la materia orgánica como fuerza motora de los procesos diagenéticos en los sedimentos a través de la comprensión de los procesos de remineralización acoplados a los substratos oxidados de los sedimentos, para identificar la presencia de zonas redox y la producción de minerales autigénicos en los sedimentos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

5.1. Tamaño de los reservorios orgánicos e inorgánicos y flujos entre reservorios

5.2. Remineralización de la materia orgánica sedimentaria

5.3. Reacciones de oxido-reducción y reacciones de disolución/precipitación

5.4. Zonas costeras *versus* zonas pelágicas

5.5. Oxidación de la materia orgánica y formación de las diferentes zonas de oxidación

5.6. Oxidación aeróbica

5.7. Oxidación anaeróbica: desnitrificación, reducción de Mn, reducción de Fe y reducción de sulfato

5.8. Fuentes, depósitos y sumideros para el carbono orgánico en los océanos.

5.9. Procesos de oxidación de la materia orgánica en función de la profundidad del agua

5.10. Modelación de la oxidación de la materia orgánica: modelo uni-G y modelo multi-G

5.11. Aplicaciones a sedimentos anóxicos en general

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

VI. Nombre de la unidad: Sulfuros de hierro	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Reconocer la importancia de los sulfuros de hierro, especialmente la pirita sedimentaria, en los procesos biogeoquímicos sedimentarios globales, a través de la interpretación y análisis de sus propiedades geoquímicas, para establecer su importancia en el acoplamiento con los reservorios globales oxidados y reducidos de los sedimentos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

6.1. Flujos globales de azufre

6.2. Oxidación anaeróbica: reducción de sulfato

6.3. Reducción de sulfato en función de la profundidad del agua

6.4. Reducción de sulfato + reducción de hierro = sulfuros de hierro

6.5. Principales fases minerales de los sulfuros de hierro

6.6. Estados de oxidación de los sulfuros de hierro

6.7. Texturas de pirita en sedimentos modernos y antiguos. Formación de framboides

6.8. Sulfuros volátiles en ácido (AVS) y pirita

6.9. Generalidades de los sulfuros

6.10. Reservorios oxidados y reducidos. Relación con los reservorios oxidados y reducidos de carbono

6.11. Utilidad de la formación de pirita como indicador de paleo ambientes

6.12. Fe, sulfato, y carbono orgánico como factores limitantes en la formación de pìrita

6.13. Distribución de azufre reducido en sedimentos

6.14. Importancia de los diferentes medios ambientes en los flujos globales de Fe y S

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

VII. Nombre de la unidad: Procesos diagenéticos: la ecuación diagenética	**Horas: 5**

Competencia de la unidad: Reconocer las características de los procesos diagenéticos más importantes en sedimentos, a través de su modelación básica, para identificar los tres principales componentes de la ecuación diagenética, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

7.1. Conceptos y definiciones básicos: tortuosidad, porosidad, coeficiente de difusión, bioturbación, compactación, tasas de depositación

7.2. Definición de diagénesis

7.3. La ecuación diagenética

7.4. Flujos difusivos (ecuación de Fick) y flujos advectivos

7.5. Principales componentes de la ecuación diagenética: parte difusiva, parte advectiva y reacciones diagenéticas

7.6. Cálculo de flujos difusivos utilizando el ejemplo de la rada portuaria de Ensenada

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Intercambio constante de preguntas con los estudiantes (participación en clase), tareas relacionadas con los temas de la unidad de aprendizaje en base a tareas consistentes en problemas a resolver o preguntas a contestar por escrito (con retroalimentación), presentación oral al finalizar la unidad de aprendizaje, exámenes al final de cada una de las siete unidades.

Criterios de evaluación:

Tareas: 15%

Exámenes: 60%

Presentación oral: 25%

Total: 100%

Las tareas consistirán en la resolución de problemas relacionados con el comportamiento geoquímico de los elementos a nivel de universo, sistema solar, planeta tierra y sedimentos marinos, haciendo énfasis en cálculos cuantitativos químicos.

El estudiante presentará examen ordinario si no entregó el 80% o más de sus tareas o no realizó su presentación oral.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Barber, A., Brandes, J., Leri, A., Lalonde, K., Balind, K., Wirick, S., Wang, J. & Gélinas, Y. (2017). Preservation of organic matter in marine sediments by inner-sphere interactions with reactive iron. *Scientific Reports*, *7*, 366. https://doi.org/10.1038/s41598-017-00494-0.

Beam, J. P., Scott, J. J., McAllister, S. M., Chan, C. S., McManus, J., Meysman, F. J. R. & Emerson, D. (2018). Biological rejuvenation of iron oxides in bioturbated marine sediments. *ISME Journal*, *12*, 1389–1394. https://doi.org/10.1038/s41396-017-0032-6

Berg J.S., Duverger A., Cordier L., Laberty-Robert C., Guyot F. & Miot J. (2020). Rapid pyritization in the presence of a sulfur/sulfate-reducing bacterial consortium. *Scientific Reports*, *10*, 8264. https://doi.org/10.1038/s41598-020-64990-6.

Blättler, C. L., Claire, M. W., Prave, A. R., Kirsimäe, K., Higgins, J. A., Medvedev, P. V., Romashkin, A. E., Rychanchik, D. V., Zerkle, A. L., Paiste, K., Kreitsmann, T., Millar, I. L., Hayles, J. A., Bao, H., Turchyn, A. V., Warke, M. R. & Lepland, A. (2018). Two-billion-year-old evaporites capture Earth's great oxidation. *Science*, *360*, 320-323. https://doi.org/10.1126/science.aar2687.

D'Hondt, S., Pockalny, R., Fulfer, V. M. & Spivack, A. J. (2019). Subseafloor life and its biogeochemical impacts. *Nature Communications*, *10*, 3519. https://doi.org/10.1038/s41467-019-11450-z.

Ding, S., Wang, Y., Wang, D., Li, Y. Y., Gong, M. & Zhang, C. (2016). In situ, high-resolution evidence for iron-coupled mobilization of phosphorus in sediments. *Scientific Reports*, *6*, 24341. https://doi.org/10.1038/srep24341.

Dodd, M. S., Papineau, D., Pirajno, F., Wan, Y. & Karhu, J. A. (2019). Minimal biomass deposition in banded iron formations inferred from organic matter and clay relationships. *Nature Communications*, *10*, 5022. https://doi.org/10.1038/s41467-019-12975-z.

Fakhraee, M., Crowe, S. A. & Katsev, S. (2018). Sedimentary sulfur isotopes and Neoarchean ocean oxygenation. *Science Advances*, *4*, e1701835. https://doi.org/10.1126/sciadv.1701835.

Grewal, D. S., Dasgupta, R., Sun, C., Tsuno, K. & Costin, G. (2019). Delivery of carbon, nitrogen, and sulfur to the silicate Earth by a giant impact. *Science Advances*, *5*, eaau3669. https://doi.org/10.1126/sciadv.aau3669

Hansel, C. M., Lentini, C. J., Tang, Y., Johnston, D. T., Wankel, S. D. & Jardine, P. M. (2015). Dominance of sulfur-fueled iron oxide reduction in low-sulfate freshwater sediments. *ISME Journal*, *9*, 2400-2412. https://doi.org/10.1038/ismej.2015.50.

Herschy, B., Chang, S. J., Blake, R., Lepland, A., Abbott-Lyon, H., Sampson, J., Atlas, Z., Kee, T. P. & Pasek, M. A. (2018). Archean phosphorus liberation induced by iron redox geochemistry. *Nature Communications*, *9*, 1346. https://doi.org/10.1038/s41467-018-03835-3.

Hoffman, P. F., Abbot, D. S., Ashkenazy, Y., Benn, D. I., Brocks, J. J., Cohen, P. A., Cox, G. M., Creveling, J. R., Donnadieu, Y., Erwin, D. H., Fairchild, I. J., Ferreira, D., Goodman, J. C., Halverson, G. P., Jansen, M. F., Le Hir, G., Love, G. D., Macdonald, F. A., Maloof, A. C., Partin, C. A., Ramstein, G., Rose, B. E. J., Rose, C. V., Sadler, P. M., Tziperman, E., Voigt, A. & Warren, S. G. (2017). Snowball Earth climate dynamics and Cryogenian geology-geobiology. *Science Advances*, *3*, e1600983. https://doi.org/10.1126/sciadv.1600983.

Ito, A. & Wagai, R. (2017). Global distribution of clay-size minerals on land surface for biogeochemical and climatological studies. *Scientific Data*, *4*, 170103. https://doi.org/10.1038/sdata.2017.103.

Lalonde, K., Mucci, A., Ouellet, A. & Gélinas, Y. (2012). Preservation of organic matter in sediments promoted by iron. *Nature*, *483*, 198-200. https://doi.org/10.1038/nature10855.

Lehto, N. J., Larsen, M., Zhang, H., Glud, R. N. & Davison, W. (2017). A mesocosm study of oxygen and trace metal dynamics in sediment microniches of reactive organic material. *Scientific Reports*, *7*, 11369. https://doi.org/10.1038/s41598-017-10179-3.

Marba, N., Masqué, P., Mateo, M. A., Mazarrasa, I., McGlathery, K. J., Oreska, M. P. J., Sanders, C. J., Santos, I. R., Smoak, J. M., Tanaya, T., Watanabe, K. & Duarte, C. M. (2019). Role of carbonate burial in Blue Carbon budgets. *Nature Communications*, *10*, 1106. https://doi.org/10.1038/s41467-019-08842-6.

Ozaki, K., Thompson, K. J., Simister, R. L., Crowe, S. A. & Reinhard, C. T. (2019). Anoxygenic photosynthesis and the delayed oxygenation of Earth's atmosphere. *Nature Communications*, *10*, 3026. https://doi.org/10.1038/s41467-019-10872-z.

Raven, M. R., Fike, D. A., Gomes, M. L., Webb, S. M., Bradley, A. S. & McClelland, H. L. O. (2018). Organic carbon burial during OAE2 driven by changes in the locus of organic matter sulfurization. *Nature Communications*, *9*, 3409. https://doi.org/10.1038/s41467-018-05943-6.

Saderne, V., Geraldi, N. R., Macreadie, P. I., Maher, D. T., Middelburg, J. J., Serrano, O., Almahasheer, H., Arias-Ortiz, A., Cusack, M., Eyre, B. D., Fourqurean, J. W., Kennedy, H., Krause-Jensen, D., Kuwae, T., Lavery, P. S., Lovelock, C. E., Swanner, E.D., Maisch, M., Wu, W. & Kappler, A. (2018). Oxic Fe(III) reduction could have generated Fe(II) in the photic zone of Precambrian seawater. *Scientific Reports*, *8*, 4238. https://doi.org/10.1038/s41598-018-22694-y.

Sansjofre, P., Cartigny, P., Trindade, R. I. F., Nogueira, A. C. R., Agrinier, P. & Ader, M. (2016). Multiple sulfur isotope evidence for massive oceanic sulfate depletion in the aftermath of Snowball Earth. *Nature Communications*, *7*, 12192. https://doi.org/10.1038/ncomms12192.

Sasselov, D. D., Grotzinger, J. P. & Sutherland, J. D. (2020). The origin of life as a planetary phenomenon. *Science Advances*, *6*, eaax3419. https://doi.org/10.1126/sciadv.aax3419.

Schlosser, C., Streu, P., Frank, M., Lavik, G., Croot, P. L., Dengler, M. & Achterberg, E. P. (2018). H_2S events in the Peruvian oxygen minimum zone facilitate enhanced dissolved Fe concentrations. *Scientific Reports*, *8*, 12642. https://doi.org/10.1038/s41598-018-30580-w.

Uramoto, G. I., Morono, Y., Tomioka, N., Wakaki, S., Nakada, R., Wagai, R., Uesugi, K., Takeuchi, A., Hoshino, M., Suzuki, Y., Shiraishi, F., Mitsunobu, S., Suga, H., Takeichi, Y., Takahashi, Y. & Inagaki, F. (2019). Significant contribution of subseafloor microparticles to the global manganese budget. *Nature Communications*, *10*, 400. https://doi.org/10.1038/s41467-019-08347-2.

Barton, L. L., Mandl, M. & Loy, A. (2010). *Geomicrobiology: Molecular and Environmental Perspective*. Dordrecht : Springer Netherlands. [clásico]

Berner, R. A. (1980). *Early diagenesis. A theoretical approach* (1a. ed.). New Jersey: Princeton University Press. [clásico]

Chester, R. (2012). *Marine Geochemistry* (2a. ed.). Malden, Mass : Blackwell Science. [clásico]

Drever, J. I. (1988). *The geochemistry of natural waters* (3a. ed.). New Jersey: Prentice Hall. [clásico]

Holland, H. D. & Turekian, K. K. (2004). *Treatise on Geochemistry* (1a. ed.). Amsterdam; Boston: Elsevier/Pergamon (10 volúmenes). [clásico]

Schulz, H. D. & Zabel, M. (2000). *Marine Geochemistry*. Berlin : Springer. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado y con un año mínimo de experiencia en Biogeoquímica marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesor por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Perturbaciones a los Ecosistemas Costeros Durante el Antropoceno: Efectos de Escala Global y Local.			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Perturbaciones a los Ecosistemas Costeros Durante el Antropoceno: Efectos de Escala Global y Local es optativa. Tiene el propósito de analizar los principales impactos en los ecosistemas costeros inducidos por

	actividades humanas durante el Antropoceno, y conocer las fuentes de información científica que evidencian dichos impactos, con la finalidad de desarrollar habilidades para que los egresados implementen acciones que permitan la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Explicar las principales alteraciones causadas a los ecosistemas costeros por causas antropogénicas, a través del análisis de casos de estudio, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: (a) 11 ensayos individuales cortos (2 cuartillas) (un ensayo por clase). (b) Un ensayo temático final por equipo de uno de los temas de la unidad de aprendizaje seleccionado por los estudiantes. (c) Archivos (PowerPoint, PDF, Prezi, etc.) con las presentaciones de casos de estudio (3 presentaciones al semestre por alumno) y colección de evaluaciones de los compañeros de grupo (realizadas con base en rúbrica).

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción: manifestaciones del Antropoceno en la zona costera	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los principales forzamientos humanos que han causado efectos adversos en las costas del mundo durante el antropoceno, mediante la revisión de referentes teóricos y el estudio de casos, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **1.1.** El Antropoceno **1.1.1.** El concepto del Antropoceno: historia, usos y controversias **1.1.2.** La aceleración azul: trayectoria de la expansión humana hacia el océano **1.1.3.** El Sistema Tierra y los límites planetarios **1.2.** Forzamientos humanos en las costas **1.2.1.** El cambio como constante en la zona costera **1.2.2.** El incremento poblacional como causante de los cambios en las costas **1.2.3.** Síntesis de los principales impactos a los ecosistemas costeros por el cambio climático y por actividades humanas locales	
Prácticas (taller): 1. En esta unidad se realizan tres sesiones de taller (un taller por clase). En el primer taller, en la primera hora los estudiantes realizan una presentación oral de 15 minutos por equipo, sobre los principales impactos a los ecosistemas costeros asociados con el cambio climático y por actividades humanas locales. Se usa como referencia el artículo de revisión He y Silliman (2019). Climate change, human impacts, and coastal ecosystems in the Anthropocene. Current Biology, 29, R1021-R1035. Al final de las presentaciones se realiza una mesa redonda sobre el tema. 2. Durante los talleres 2 y 3, en la primera hora de cada sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de	**Horas: 6**

estudio reportado en una publicación científica prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 3. Al final de cada presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 4. En la segunda hora de cada sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	

II. Nombre de la unidad: Alteraciones en las costas forzadas por cambios atmosféricos globales.	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Argumentar las evidencias que existen sobre el calentamiento global de los océanos, la acidificación oceánica y la elevación del nivel del mar, así como algunos efectos de dichos procesos en los ecosistemas costeros, a causa del incremento en el contenido de CO2 atmosférico debido a la quema de combustibles fósiles, mediante el análisis de referentes teóricos y de estudios de casos, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la reducción de las emisiones de CO2 a la atmósfera y la protección de los recursos naturales marinos ante el cambio climático, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **2.1.** Calentamiento global del océano: evidencias científicas **2.1.1.** Informes de evaluación del Panel Intergubernamental del Cambio Climático **2.1.2.** Reporte Especial sobre el Océano y la Criósfera en un Clima Cambiante - IPCC **2.1.3.** Reporte anual del Estado del Clima - Sociedad Americana de Meteorología **2.1.4.** Reporte anual del Proyecto Global del Carbono - Future Earth Program **2.2.** Calentamiento global del océano: efectos biológicos **2.2.1.** De efectos fisiológicos a nivel individuo a efectos a nivel ecosistema **2.2.2.** Impacto del calentamiento del océano en los arrecifes de coral **2.3.** Acidificación global del océano **2.3.1.** La quema de combustibles fósiles y la acidificación oceánica **2.3.2.** Evidencias científicas de la acidificación del océano **2.3.3.** Efectos de la acidificación del mar en los ecosistemas costeros **2.4.** Elevación del nivel del mar **2.4.1.** Evidencia científica sobre la elevación del nivel del mar **2.4.2.** Cambios de nivel del mar en la laguna de Venecia como caso de estudio **2.4.3.** Algunos impactos en la zona costera de la elevación del nivel del mar	
Prácticas (taller): 1. En esta unidad se realizan tres sesiones de taller (un taller por clase). En la primera hora de cada sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica	**Horas: 6**

prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de cada presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de cada sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	

III. Nombre de la unidad: Alteración a los flujos de agua y de sedimentos desde los ríos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Explicar las consecuencias de la alteración de la descarga de agua y sedimentos desde los ríos hacia los mares costeros, mediante el análisis de referentes teóricos y de casos de estudio, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** Alteración de las descargas de agua **3.1.1.** Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU: Objetivo 6 "Agua Limpia y Saneamiento" **3.1.2.** Efectos en la zona costera asociados con la construcción de presas **3.1.3.** Historia del Mar de Aral como caso de estudio **3.1.4.** ¿Para qué se usa tanta agua dulce? Uso de agua por sector, panorama global y nacional **3.2.** Alteración de la descarga de sedimentos **3.2.1.** Importancia de las descargas de sedimentos hacia la zona costera **3.2.2.** Descargas de sedimentos al delta del Río Ebro como caso de estudio	
Prácticas (taller): 1. En esta unidad se realizan dos sesiones de taller (un taller por clase). En la primera hora de cada sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de cada presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de cada sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	**Horas: 4**

IV. Nombre de la unidad: Pérdida de hábitats costeros e introducción de especies exóticas	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Argumentar las causas y las consecuencias de la alteración y de la pérdida de hábitats costeros, incluyendo la introducción de especies exóticas, mediante el análisis de referentes teóricos y de casos de estudio, para apoyar en la implementación de acciones que permitan la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **4.1.** Pérdida de hábitats costeros	

4.1.1. Pérdida global de cobertura de marismas y manglares por actividades humanas

4.1.2. El concepto de Carbono Azul (Blue Carbon): secuestro de carbono por los ecosistemas costeros

4.1.3. Historia de los cambios en los hábitats costeros de Nueva Inglaterra como caso de estudio

4.1.4. Pérdida de vegetación acuática sumergida (pastos marinos y macroalgas)

4.1.5. Pérdida de macrofauna en el océano global

4.2. Introducción de especies exóticas en ecosistemas costeros

4.2.1. Características de las especies invasoras en ambientes marinos

4.2.2. Principales mecanismos de introducción de especies exóticas

4.2.3. Impacto económico de la introducción de algunas especies exóticas en sistemas costeros

4.2.4. Especies invasoras en la Bahía de San Francisco como caso de estudio

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. En esta unidad se realizan dos sesiones de taller (un taller por clase). En la primera hora de cada sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de cada presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de cada sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	

V. Nombre de la unidad: La sobrepesca y la pesca ilegal	**Horas: 2**

Competencia de la unidad: Argumentar las causas y las consecuencias de la sobreexplotación de los recursos pesqueros, mediante el análisis de referentes teóricos y de estudios de casos, para apoyar en la implementación de acciones que permitan el aprovechamiento sostenible y la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

5.1. Historia de la pesca/sobrepesca en los bancos someros de la costa Atlántica de Norteamérica.

5.2. Impactos de la pesca en los ecosistemas marinos

5.2.1. Impactos físicos

5.2.2. Capturas incidentales

5.2.3. Colapso de pesquerías por sobreexplotación de stocks

5.2.4. Impacto en las redes tróficas marinas

5.3. La maricultura como alternativa a la pesca: beneficios y posibles impactos

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. En esta unidad se realiza una sesión de taller. En la primera hora de la sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica prescrita por el	

profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de la presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de la sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	

VI. Nombre de la unidad: Eutrofización costera	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Explicar las principales causas y consecuencias de la eutrofización costera asociada con la descarga excesiva de nutrientes de origen agrícola, a través de la argumentación basada en referentes teóricos y el análisis de casos de estudio, con la finalidad de apoyar en la implementación de acciones integrales de mitigación que permitan la conservación de los ecosistemas marinos costeros, con una actitud propositiva y de protección al ambiente.	
Tema y subtemas: **6.1.** Definición y causas de la eutrofización costera **6.2.** Cambios de uso de suelo en la cuenca de drenaje y eutrofización los estuarios de Cape Cod **6.3.** Efectos de la eutrofización en diferentes tipos de hábitats costeros **6.3.1.** Florecimientos de algas nocivas y algas tóxicas **6.3.2.** Cambios de fase en ecosistemas de pastos marinos **6.3.3.** Florecimientos de macroalgas: megamareas verdes **6.3.4.** Arribazones de sargazo en el Caribe **6.4.** Mitigación de la eutrofización costera **6.4.1.** Trayectorias de eutrofización - oligotrofización en sistemas dominados por fitoplancton **6.4.2.** Retos para la reducción de las descargas de nutrientes y el abatimiento de la eutrofización costera	
Prácticas (taller): 1. En esta unidad se realiza una sesión de taller. En la primera hora de la sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de la presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de la sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	**Horas: 2**

VII. Nombre de la unidad: Plásticos en el mar	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Explicar las causas y las consecuencias de la acumulación de residuos plásticos en el océano, mediante el análisis de referentes teóricos y de casos de estudio, para apoyar en la implementación de acciones integrales de mitigación que permitan la conservación de los ecosistemas marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

7.1. Producción histórica, uso y destino de los plásticos

- **7.1.1.** Producción global de plásticos por aplicación industrial
- **7.1.2.** Producción global de plásticos por tipo de polímero
- **7.1.3.** Destinos de los desechos plásticos

7.2. Plásticos en el ambiente marino

- **7.2.1.** Flujo global de plásticos de los ríos al océano
- **7.2.2.** ¿Cuánto plástico hay en el Gran Parche de Basura del Pacífico?
- **7.2.3.** Dinámica de los microplásticos en el ambiente marino
- 7.2.4. Distribución y transporte vertical de microplásticos en la columna de agua
- **7.2.5.** Acumulación de microplásticos en el fondo marino

7.3. Impactos potenciales de los plásticos en el ambiente marino

- **7.3.1.** El "ciclo de vida" de los plásticos en el océano
- **7.3.2**. Plásticos como vectores de especies no nativas
- **7.3.3.** Plásticos como fuentes de sustancias tóxicas y como adsorbentes de contaminantes
- **7.3.4.** Efecto biológico de los microplásticos en zooplancton e invertebrados marinos
- **7.3.5.** Plásticos ingeridos por la megafauna marina

7.4. ¿Es posible reducir la acumulación de plásticos en el océano?

- **7.4.1.** Planes/acciones internacionales y regionales para reducir los desechos plásticos en el ambiente
- **7.4.2.** La nueva economía circular de los plásticos
- **7.4.3.** La política y la crisis de los plásticos

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. En esta unidad se realizan dos sesiones de taller (un taller por clase). En la primera hora de cada sesión un estudiante realiza una presentación oral, basada en rúbrica, con duración de 25 a 30 minutos, sobre un caso de estudio reportado en una publicación científica prescrita por el profesor. Al final de la presentación, los compañeros del ponente llenan un formato de evaluación de la presentación para retroalimentar al ponente. 2. Al final de cada presentación se realiza una mesa redonda con duración de 25 minutos, en la que los estudiantes opinan sobre el tema cubierto en la clase y el taller. 3. En la segunda hora de cada sesión los estudiantes realizan un ensayo individual de 2 cuartillas sobre el tema visto en clase y en la presentación en el taller. El ensayo es enviado en versión electrónica al profesor para su revisión.	

VIII. Nombre de la unidad: Síntesis: Objetivos de desarrollo sostenible y la década de los océanos	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Explicar las principales alteraciones a los ecosistemas costeros por causas antropogénicas, a través de la argumentación basada en referentes teóricos y el análisis de casos de estudio, con la finalidad de apoyar en la implementación de acciones que permitan la protección de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

8.1. Reporte Especial sobre el Océano y la Criósfera en un Clima Cambiante - IPCC

8.2. Objetivos de desarrollo sostenible de la ONU

- **8.2.1.** ¿Cuáles son los objetivos de desarrollo sostenible de la ONU?
- **8.2.2.** Objetivo 14: Vida submarina
- **8.2.3.** Década de las Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible

Prácticas (taller): 1. En esta unidad se realizan dos sesiones de taller (un taller por clase). En el primer taller, durante la primera hora se entrega el primer borrador y se discuten los avances en la elaboración de un ensayo temático por equipos de 2 o 3 estudiantes. El ensayo de cada equipo se basa en un artículo científico sobre un caso de estudio de uno de los temas vistos durante la unidad de aprendizaje y es seleccionado por el equipo. El ensayo se basa en rúbrica, debe contener introducción, desarrollo y conclusión, y debe ser de 5 cuartillas. Durante la segunda hora, los compañeros del grupo revisan los ensayos y hacen recomendaciones de mejoras para retroalimentar a sus compañeros. En el segundo taller cada equipo realiza la presentación oral del tema desarrollado en el ensayo temático final. Al final de las presentaciones se realiza una mesa redonda en la que cada estudiante emite una opinión sobre su experiencia al cursar la unidad de aprendizaje..	**Horas: 4**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

La unidad de aprendizaje consta de un componente teórico y de un taller asociado con cada uno de los temas cubiertos. En la parte teórica el profesor presenta las bases generales del tema que en todos los casos incluyen por lo menos un caso de estudio detallado. Durante algunas de las clases se presentan videos con duración de 10 a 20 minutos que complementan el material impartido por el profesor y que permiten al estudiante escuchar opiniones de expertos o instituciones sobre el tema de la clase.

En las sesiones de taller, cada semana al menos un estudiante realiza una presentación oral con duración de 25 a 30 minutos, lo que contribuye a su formación académica no solo en la comprensión de los temas sino también en la comunicación oral de los mismos.

Las sesiones de taller concluyen con la elaboración de un ensayo individual en el que los estudiantes emiten su opinión, en un espacio de dos cuartillas, sobre el tema visto en clase. Este ejercicio favorece el desarrollo de habilidades para comunicar opiniones de manera escrita, en formato de ensayo. Lograr esto requiere que hayan presentado atención tanto a la presentación del profesor como a la del compañero expositor del seminario.

El debate previo a la escritura del ensayo permite que los alumnos se acostumbren a emitir opiniones sobre los temas vistos en clase.

Durante las dos últimas semanas de la unidad de aprendizaje los estudiantes elaboran un ensayo temático por equipo que culmina con una presentación oral durante el último taller del semestre. Con este ejercicio los estudiantes deben debatir y llegar a acuerdos sobre el contenido y la redacción del ensayo, proceso muy formativo en su preparación para el trabajo multidisciplinario característico de la oceanografía costera.

Criterios de evaluación:

1) Seminarios individuales 30%

2) Ensayos temáticos semanales 40%

3) Ensayo final por equipo 30%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Reportes del IPCC para elaboración de notas de clase: (Nota: esta lista se actualiza cuando surge un nuevo reporte del IPCC para complementar la Unidad de Aprendizaje)

Church, J.A, et al. (2013). *Sea Level Change. En Stocker*, T.F., Qin, D., Plattner, G.K., Tignor, M., Allen, S.K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley, P.M. (eds.) *Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge: Cambridge University Press.

IPCC. (2013): Resumen para responsables de políticas. En Stocker, T. F., Qin, D., Plattner, G.K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley, P.M. (eds.). *Cambio Climático 2013: Bases físicas. Contribución del Grupo de trabajo I al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático* Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

IPCC. (2019). *IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate*. (Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama B. & Weyer, N.M. (eds.)). In press.

IPCC. (2019). *Summary for Policymakers*. En: Pörtner, H.-O., Roberts, D.C., Masson-Delmotte, V., Zhai, P., Tignor, M., Poloczanska, E., Mintenbeck, K., Alegría, A., Nicolai, M., Okem, A., Petzold, J., Rama B. & Weyer, N.M. (eds.). IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate. In press.

Wong, P.P., Losada, I.J., Gattuso, J.P., Hinkel, J., Khattabi, A., McInnes, K.L., Saito, Y. & Sallenger, A. (2014). Coastal systems and low-lying areas. En Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R. & White, L.L. (eds.). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects*. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

Artículos científicos para elaboración de notas de clase: (Nota: esta lista se actualiza cuando surge alguna nueva publicación o tema que se considere relevante para complementar la Unidad de Aprendizaje)

Avio, C.G., Gorbi, S. & Regoli, F. (2017). Plastics and microplastics in the oceans: from emerging pollutants to emerging threat. *Marine Environmental Research*, 128, 2-11.

Boesch, D.F. (2019). Barriers and bridges in abating coastal eutrophication. *Frontiers in Marine Science*, 6,123. doi: 10.3389/fmars.2019.00123

Colloca, F., Scarcella, G. & Libralato, S. (2017). Recent trends and impacts of fisheries exploitation on Mediterranean stocks and ecosystems. *Frontiers in Marine Science*, 4:244. doi:10.3389/fmars.2017.00244.

Coverdale, T.C., Brisson, C.P., Young, E.W., Yin, S.F., Donnelly, J.P. et al. (2014). Indirect Human Impacts Reverse Centuries of Carbon Sequestration and Salt Marsh Accretion. *PLoS ONE*, 9(3), e93296. [clásico]

Derolez, V. et al. (2019). Recovery trajectories following the reduction of urban nutrient inputs along the eutrophication gradient in French mediterranean lagoons. *Ocean and Coastal Management*, 171, 1-10.

Ezcurra, E., Barrios, E., Ezcurra, P. et al. (2019). A natural experiment reveals the impact of hydroelectric dams on the estuaries of tropical rivers. *Science Advances*, 5, eaau9875.

Fox, L., Stukins, S., Hill., T. & Miller, C.G. (2020). Quantifying the effect of anthropogenic climate change on calcifying plankton. *Scientific Reports*, 10, 1620.

Friedlingstein, P., Jones, M-W. & O´Sullivan, M.O. (2019). Global carbon budget 2019. *Earth System Science Data*, 11, 1783-1838.

Gao, K., Beardall, J., Hader, D.-P., Hall-Spencer, J.M., Gao, G. & Hutchins, D.A. (2019). Effects of ocean acidification on marine photosynthetic organisms under the concurrent influences of warming, UV radiation, and deoxygenation. *Frontiers in Marine Science*. 6, 322.

Geyer, R., Jambeck, J.R. & Lae, K.L. (2017). Production, use, and fate of all plastics ever made. *Science Advances*, 3(7), e1700782.

He, Q. & Silliman, B.R. (2019). Climate change, human impacts, and coastal ecosystems in the Anthropocene. *Current Biology*, 29 (19), R1021-R1035.

Horton, B.P., Kopp, R.E., Garner, A.J., Hay, C.C., Khan, N.S., Roy, K. & Shaw, T.A. (2018). Mapping sea-level change in time, space, and probability. *Annual Reviews of Environment and Resources*, 43, 481-521.

Hughes, T.P., Barnes, M.L., Bellwood, D.R., Cinner, J.E., Cumming, G.S., Jackson, J.B.C. et al. (2017). Coral reefs in the Anthropocene. *Nature*, 546, 82-90.

Jorda, G., Marbá, N., Bennet, S., Santana-Garcon, J., Agusti, S. & Duarte, C. (2020). Ocean warming compresses the three-dimensional habitat of marine life. *Nature Ecology & Evolution*, 4, 109-114.

Jouffray J-B., Blasiak, R., Norstrom, A.V., Osterblom, H. & Nystrom, M. (2020). The blue acceleration: the trajectory of human expansion into the ocean. *OneEarth*, 2(1), 43-54.

Kuhn, S. & van Franeker, J.A. (2020). Quantitative overview of marine debris ingested by marine megafauna. *Marine Pollution Bulletin*, 151, 110858.

Malhi, Y.(2017). The Concept of the Anthropocene. *Annual Review of Environment and Resources*, 42, 77-104.

McCauley, D.J., Pinsky, M.L., Palumbi, S.R., Estes, J.A., Joyce, F.H. & Warner, R.R. (2015). *Marine defaunation: animal loss in the global ocean*. Science 347 (6219), 1255641.

McMullen, C. P. & Jabbour, J. R. (eds.). (2009). *Climate Change Science Compendium 2009*. Kenya: UNEP/Earthprint. [clásico]

Mengel, M., Levermann, A., Frieler, K., Robinson, A., Marzeion, B. & Wikkelmann, R. (2016). Future sea level rise constrained by observations and long-term commitment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (10), 2597-2602.

Molnar, J.L., Gamboa, R.L., Revenga, C. & Spalding, M.D. (2008). Assessing the global threat of invasive species to marine biodiversity. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 6(9), 485-492. [clásico]

Olsson, P., Moore, M.-L., Westley, F.R. & McCarthy, D.D.P. (2017). The concept of the Anthropocene as a game-changer: a new context for social innovation and transformations to sustainability. *Ecology and Society*, 22(2), 31. https://doi.org/10.5751/ES-09310-220231.

Peng, L., Fu, D., Qi, H., Lan, CQ., Yu, H. & Ge, C. (2020). Micro- and nano-plastics in marine environment: source, distribution and threats - A review. Science of the Total Environment, 698, 134254.

Richards D.R. & Friess, D.A. (2016) Rates and drivers of mangrove deforestation in Southeast Asia, 2000-2012. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (2), 344-349.

Roberts, C.M., O´Leary, B.C., McCauley, D.J. et al. (2017). Marine reserves can mitigate and promote adaptation to climate change. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114 (24), 6167-6175.

Ruiz, G.M. et al. (2013). Geographic variation in marine invasions among large estuaries: effects of ships and time. *Ecological Applications,* 23(2), 311-320. (clásico)

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S.E., Fetzer, I., Bennett, E.M. et al. (2015). Planetary boundaries: guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.

Steffen, W., Rockström, J., Richardson, K., Lenton, T.M., Folke, C. et al. (2018). Trajectories of the Earth System in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115 (33), 8252-8259.

Tortell, P.D. (2020). Earth 2020: Science, society, and sustainability in the Anthropocene. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117 (16), 8683-8691.

van Beusekom, J.E.E., Carstensen, J., Docl, T. et al. (2019). Wadden sea eutrophication: long-term trends and regional differences. *Frontiers in Marine Science*, 6, 370. doi: 10.3389/fmars.2019.00370

Vergés, A., Doropoulos, C., Malcom, H.A. et al. (2016). Long-term empirical evidence of ocean warming leading to tropicalization of fish communities, increased herbivory, and loss of kelp. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (48), 13791-13796.

Zhang, J., Shi, J., Gao, S., Huo, Y., Cui, J., Shen, H. et al. (2019). Annual patterns of macroalgal blooms in the Yellow Sea during 2007–2017. *PLoS ONE*, 14(1), e0210460. doi: 10.1371/journal.pone.0210460

Libro de texto:
Valiela, I. (2006). *Global Coastal Change*. Malden: Blackwell Publishing.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctor en Oceanografía (Biogeoquímica Marina u Oceanografía Biológica), o en Ecología Marina, o en Manejo Integral de la Zona Costera, o Ciencias Ambientales afines. Mínimo dos años de experiencia en investigación multidisciplinaria relacionada con procesos costeros.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Geociencias Ambientales

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Dr. José Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos de Contaminación			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 8			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Contaminación es optativa. Se imparte a partir del segundo semestre y tiene el propósito de coadyuvar a interpretar los efectos de contaminantes relevantes de entre los miles de substancias generalmente antrópicas liberadas en los distintos compartimentos del ambiente. Se analizan sus variaciones espacio temporales en el océano, mediante la interpretación de sus presencias y concentraciones utilizando métodos de interpretación modernos basados en técnicas multidisciplinarias de

	análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar las consecuencias de grupos de substancias y variables químicas en el ambiente, a través de lecturas de referentes teóricos, discusiones y, resolución de casos de estudio, para determinar niveles de riesgo que representan las substancias químicas en diferentes medios, con responsabilidad, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: Cinco reportes técnicos con formato científico (portada, resumen introducción, planteamiento del problema, metodología, resultados, discusiones, conclusiones y referencias).

Temario	
I. Nombre de la unidad: Conceptos fundamentales de contaminación	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Identificar casos de contaminación en el medio marino, a través de referencia teóricas y utilizando modelos de cajas sencillos realizando balance de masas, para ponderar las principales fuentes contaminantes, con la finalidad de reconocer procesos que puedan corregirse y advertir a los tomadores de decisiones ambientales, con responsabilidad, actitud propositiva y respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Contaminación **1.1.1.** Concepto formal de contaminación **1.1.2.** ¿Es la dilución, una solución a la contaminación? **1.2.** Sustentabilidad **1.2.1.** Principios de sustentabilidad **1.3.** Balances de masas-modelos simples de cajas	
Prácticas (taller): 1. Aplicación de los Modelos de cajas. Se proporciona un caso de estudio con el objetivo que el alumno adquiera práctica el manejo de los datos (concentraciones, flujos, velocidad de corriente y las relacionadas con el cálculo de áreas), en la interpretación de los resultados obtenidos y de respuestas a los planteamientos formulados.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Contaminantes Orgánicos Persistentes del Convenio de Estocolmo	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Comparar rangos y valores de los compuestos orgánicos persistentes originales del convenio de Estocolmo y su distribuciones en el medio marino, utilizando referencias recientes y valores reportados en la literatura actual, para identificar zonas y niveles de riesgos, sugerir medidas preventivas a los tomadores de decisiones ambientales, con responsabilidad y respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Estructura y características químicas. Kow, LRAT. Persistencia y biomagnificación **2.2.** Efectos importantes en organismos **2.3.** Efectos en salud humana y de ecosistemas **2.4.** Distribuciones en el medio marino, verticales y horizontales	

2.5. Dicloro difenil tricloroetano (DDT)

2.6. Bifenilos Policlorados (PCBs)

2.7. Toxafeno

2.8. Hexaclorociclohexanos (HCHs)

2.9. Cis-Clordano y Trans-Clordano

2.10. Dioxinas y Furanos

2.11. Factores de equivalencia tóxica TEFs y Equivalentes tóxicos TEQs

2.12. Los drines (Aldrin, endrin, dieldrin)

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1**.** Pesticidas clorados de una región. Se proporciona un caso de estudio con el objetivo que el alumno adquiera práctica el manejo de datos de concentración de pesticidas clorados y porcentaje de carbón orgánico en suelos o sedimentos de un sitio; con el fin de dar respuestas a los planteamientos formulados.	

III. Nombre de la unidad: Contaminación por petróleo crudo	**Horas: 10**

Competencia de la unidad: Identificar los posible fuentes naturales y antropogénicas del petróleo en el medio marino, utilizando referencias teóricas y casos de estudio (valores reportados en la literatura), para identificar zonas y niveles de riesgos, para sugerir medidas preventivas a los tomadores de decisiones ambientales, con responsabilidad y respeto al ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Origen del crudo

3.2. Procesos de formación del petróleo

3.3. Componentes principales

3.4. Alcanos (alifáticos)

- **3.4.1.** Índice de preferencia del carbono (CPI)
- **3.4.2.** Material de carbono sin resolver (UCM)
- **3.4.3.** Otros índices LMW/HMW, TAR

3.5. Aromáticos polinucleares (PAHs)

- **3.5.1.** Toxicidades relativas
- **3.5.2.** índices utilizados para sugerir orígenes
- **3.5.3.** Gráficas mezcladas (Mixed plots)

3.6. Otros biomarcadores del petróleo

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Contaminación por hidrocarburos de petróleo (n-alcanos) de una región. Se proporciona un caso de estudio al estudiante, con el objetivo que obtenga elementos que le permita entender la utilidad de la familia de los hidrocarburos lineales (n-alcanos), mediante el uso	

de los patrones composicionales e índices moleculares de estos compuestos y poder diferenciar entre fuentes petrogénicas y biogénicas.	

IV. Nombre de la unidad: Metales traza (Cu, Zn, Co, Ni, Cr, Hg)	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Discriminar entre presencia natural y antropogénica de algunos elementos traza importantes en el medio marino, mediante el uso de métodos de normalización geoquímicos y de guías de calidad de calidad del sedimento (valores derivados de evidencias múltiples de efectos en organismos), para identificar zonas y niveles de riesgos y sugerir medidas preventivas a los tomadores de decisiones ambientales, con responsabilidad y respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **4.1.** Metales traza en el agua de mar **4.2.** Metales traza en Sedimentos **4.3.** Guías de Calidad del sedimento **4.4.** Líneas de evidencia múltiple y el uso de la triada **4.5.** El caso del mercurio (Hg) **4.6.** Flujos naturales, distribuciones verticales y horizontales (agua, sedimentos) **4.7.** Alteraciones a los flujos naturales **4.8.** ¿Natural o antropogénico? Normalizaciones **4.9.** Acumulaciones en los diferentes compartimentos del ambiente: Aguas, sedimentos, organismos **4.10.** Las triadas como formas de determinar la calidad del sedimento	
Prácticas (taller): 1. Proceso de Normalización de metales traza. Se proporciona un caso de estudio al estudiante, con el objetivo que aplique uno de los procedimientos de normalización de metales traza en sedimentos superficiales y sea capaz de identificar sitios enriquecidos. 2. Guías de calidad del sedimento que integran los efectos de los contaminantes inorgánicos y orgánicos que convergen en el ambiente (principalmente en el sedimento). Se proporciona un caso de estudio al estudiante con el objetivo que interprete los valores de que se obtienen de la mezcla de contaminantes conforme a las guías de calidad y prueba de toxicidad disponibles en las publicaciones de referencia.	**Horas: 14**

V. Nombre de la unidad: Contaminantes de preocupación emergente	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar la problemática generada por la presencia de contaminantes de preocupación emergente en el ambiente, mediante referentes teóricos, para determinar el peligro creciente derivado de estos contaminantes, sus características y destinos finales, con responsabilidad y respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **5.1.** Polibromodifenil éteres (PBDEs) y otros retardantes de fuego **5.2.** Compuestos Fluorinados Ácido perfluoro octanoicos (PFOA) y de perfluoro sulfonato PFOs **5.3.** Piretroides **5.4.** Plástico en el ambiente	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1. Se promueve la discusión basados en videos y presentaciones.

2. Presentaciones de trabajos clásicos por los estudiantes que promuevan su capacidad interpretativa, de síntesis y de discusión de los diferentes temas vistos en la unidad de aprendizaje.

3. Utilización de software (Sigmaplot, Statistica, Surfer, etc) para el manejo de los datos dentro del área de contaminación, mediante el uso de datos reales.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes: 37.5%

Tareas: 2.5%

Presentaciones:10 %

5 Reportes técnicos: 50%

Total: 100%

La evaluación consiste de dos partes, la parte teórica con un valor total de 50% de la calificación final y el 50% restante, de la evaluación de los trabajos del taller por medio de reportes tipo científico (introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias). La calificación de la parte teórica consistirá de tres exámenes parciales con 75% de la calificación teórica y 25 % proveniente de las presentaciones por los estudiantes de los trabajos clásicos y tareas.

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Alloway, B. J. V. (1997). *Chemical principles of environmental pollution* (2a. ed.). United Kingdom: Blackie Academic & Professional. [clásico]

Andrews, J. E. (2004). *An introduction to environmental chemistry* (2a. ed.). United Kingdom: Blackwell Science [clásico]

Arias, A.H. & Marcovecchio, J.E. (2018). *Marine pollution and climate change*. USA: CRC Press.

Bacci, E. (1994). *Ecotoxicology of organic contaminants*. USA: Lewis Publishers. [clásico]

Beiras, R. (2018). *Marine Pollution: Sources, Fate and Effects of Pollutants in Coastal Ecosystems.* United Kingdom: Elsevier.

Broecker, W. S. V. (1982). *Tracers in the sea.* USA: Columbia University. [clásico]

Brown, J. et al. (1989). *Ocean Chemistry and deep-sea sediments*. Oxford: The Open University & Pergamon Press. [clásico]

Bruland,K., Donat, J.R. & Hutchins, D.A. (1991). Interactive Influences of Bioactive Trace Metals on Biological Production in Oceanic Waters. *Limnology and Oceanography*, 36(8), 1555. [clásico]

Burton, J.G.A. (2002). Sediment quality criteria in use around the world. Limnology, 3(2), 65. [clásico]

Garrels, R. M., Mackenzie, F. T. & Hunt, C. (1975). C*hemical cycles and the global environment. Assessing human influences.* California: William Kaufman, Inc. [clásico]

Ingersoll, C.G. & Wenning, R. J. (2002). *Use of Sediment Quality Guidelines and Related Tools for the Assessment of Contaminated Sediments: Executive Summary of a SETAC Pellston Workshop.* United States of America: Society of Environmental Toxicology and Chemistry. [clásico]

Kennish, M. J. (2019). *Practical Handbook of Estuarine and marine pollution*. USA: CRC Press.

Libes, S. M. (2009). *Introduction to marine biogeochemistry* (2a. ed.). USA: John Wiley and Sons Inc. [clásico]

Lichtfouse, E. V. (2005). *Environmental Chemistry Green Chemistry and Pollutants in Ecosystems*. Germany: Springer. https://libcon.rec.uabc.mx:4440/10.1007/b137751

New York State Department of Environmental Conservation Division of Fish, Wildlife, and Marine Resources. (2014). *Screening and Assessment of Contaminated Sediment.* https://www.dec.ny.gov/regulations/28693.html

Schlesinger, W.H. (2013). *Biogeochemistry an analysis of global change*. USA: Academic Press. [clásico]

Letcher, T. M. & Vallero, D. A. (2019). *Waste: A Handbook for Management* (2a. ed.). USA: Academic Press.

Wisconsin Department of Natural Resources. (2003). *Consensus-Based Sediment Quality Guidelines: Recommendations for Use & Application*. Wisconsin: Wisconsin Department of Natural Resources.https://dnr.wi.gov/files/PDF/pubs/rr/RR088.pdf

Se utiliza extensivamente la lectura de referencias electrónicas recientes que se obtienen a través de las fuentes electrónicas de la Biblioteca UABC

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Doctorado en áreas afines a Química y con investigación en el campo de la contaminación.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Nancy Ramírez Álvarez
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Luis Walter Daesslé Heuser
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Agua y Ambiente

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos de Química Analítica			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	2	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 8			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Química Analítica es optativa. Se imparte a partir de segundo semestre y tiene el propósito de coadyuvar a evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar variables químicas orgánicas e inorgánicas en el ambiente a través de protocolos estándar de operación y de aseguramiento de la calidad de las mediciones ambientales, para entender su aplicación y poder estimar las posibles influencias de estas substancias en el medio, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias: 1) Cuatro reportes técnicos con formato científico (portada, introducción, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias). 2) Versión en archivo PDF de la presentación oral de cada reporte.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Métodos que dependen de la interacción entre la energía y la materia.	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Distinguir los diferentes métodos relacionados con la interacción de la luz y la materia, a través de la revisión del marco teórico y el uso de distintas herramientas analíticas (UV-Vis, AA, MPAES y el analizador específico de Hg), para entender su aplicación y poder estimar las posibles influencias de substancias químicas en el medio,con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Naturaleza de la luz **1.2.** Espectro electromagnético **1.3.** Almacenaje de energía en átomos y moléculas **1.4.** Mecánica clásica y cuántica **1.5.** Absorbancia, Transmitancia **1.6.** Espectroscopía UV-Visible (Uv-Vis) y el analizador elemental de mercurio (Hg) **1.7.** Espectroscopía de Absorción Atómica (AA), Plasma de microondas y emisión atómica (MPAES) y Plasma de ionización acoplado (ICP) **1.8.** Infrarrojo **1.9.** Resonancia Magnética Nuclear	
Prácticas (laboratorio): 1. Dos prácticas de laboratorio. El estudiante propondrá un caso de estudio para cada práctica, acorde con el uso de las herramientas analíticas disponibles (estándares y equipos analíticos), con el fin de reforzar los fundamentos de los métodos de análisis vistas en cada unidad. El estudiante contará con 6 sesiones de laboratorio para finalizar su parte experimental, la interpretación, el reporte escrito y presentación de trabajo.	**Horas: 12**

II. Nombre de la unidad: Métodos que dependen de la partición entre fases	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Separar y cuantificar sustancias orgánicas contaminantes en los diversos componentes de los ecosistema, mediante el uso de técnicas cromatográficas y el uso de distintas herramientas analíticas, para distinguir las diferentes capacidades de las técnicas cromatográficas, instrumentos y detectores, para entender su aplicación y poder estimar las posibles influencias de substancias químicas en el medio, con responsabilidad, actitud analítica y con respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** La constante de partición **2.2.** Los platos teóricos y la ecuación de Van Deemter **2.3.** Procesos de ensanchado de picos cromatográficos **2.4.** Cromatografía de gases (GC) **2.4.1.** Inyectores **2.4.2.** Columnas **2.4.3.** Detectores **2.5.** Cromatografía líquida (HPLC) y de alta presión (UPLC) **2.5.1.** Sistemas isocráticos, binarios, ternarios cuaternarios **2.5.2.** Bombas **2.5.3.** Columnas **2.5.4.** Detectores **2.6.** Cromatografía bidimensional	
Prácticas (laboratorio): 1. Una práctica de laboratorio. El estudiante propondrá un caso de estudio acorde con el uso de las herramientas analíticas disponibles (estándares y equipos analíticos), con el fin de reforzar los fundamentos de los métodos de análisis vistas en cada unidad. El estudiante contará con 5 sesiones de laboratorio para finalizar su parte experimental, la interpretación, el reporte escrito y presentación de trabajo.	**Horas:10**

III. Nombre de la unidad: Espectrometría de masas	**Horas:12**
Competencia de la unidad: Utilizar la técnica apropiada(alta o baja resolución, cuadrupolo o trampa iónica, tiempo de vuelo, masas/masas o sector magnético) a un caso de estudio, basado en los principios y fundamentos de la Espectrometría de Masas como herramienta analítica y el uso de distintas herramientas analíticas (cuadrupolo sencillo y triple cuadrupolo), con el fin de distinguir las capacidades de los diferentes instrumentos, entender su aplicación y poder estimar las posibles influencias de substancias químicas en el medio, con responsabilidad, una actitud propositiva y con respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **3.1.** Elementos e isótopos **3.2.** Evidencias	

3.3. Primeros equipos

3.4. El camino medio libre de las moléculas y de los iones

3.5. Papel del vacío

3.6. La fuente

3.6.1. Cuadrupolo

3.6.2. Trampa iónica

3.6.3. QQQ

3.6.4. TOF

3.6.5. Sector Magnético y doble sector

3.7. Los "lentes"

3.7.1. La óptica y los diseños

3.7.2. Separadores de iones.

3.8. ¿Qué son los neutros?

3.9. Escalas relativas

3.10. Interpretación de espectros de masas.

3.10.1. Masas nominales

3.10.2. Masas exactas

Prácticas (laboratorio):	**Horas:10**
1. Una práctica de laboratorio. El estudiante propondrá un caso de estudio acorde con el uso de las herramientas analíticas disponibles (estándares y equipos analíticos), con el fin de reforzar los fundamentos de los métodos de análisis vistas en cada unidad. El estudiante contará con 5 sesiones de laboratorio para finalizar su parte experimental, la interpretación, el reporte escrito y presentación de trabajo.	

IV. Nombre de la unidad: Técnicas que dependen de la transferencia de electrones	**Horas**: **8**

Competencia de la unidad: Distinguir los procesos fundamentales que ocurren en solución acuosa que involucran el intercambio o transferencia de electrones entre substancias, que condiciona el uso de técnicas electroquímicas (voltametría y la voltametría anódica con pulso diferencial), a través de la revisión del marco teórico e identificar las distintas herramientas analíticas, para reconocer las capacidades de los diferentes instrumentos, entender su aplicación en el medio, con actitud analítica y responsabilidad.

Tema y subtemas:

4.1. Iones en solución

4.2. Soluciones ideales

4.3. Soluciones electrolíticas

4.4. Debye-Huckel

4.5. Celdas electrolíticas

4.6. La doble Capa

4.7. Trabajo electroquímico

4.8. Ecuación de Nernst

4.9. Procesos Faradaicos y no Faradaicos

4.10. Polarografía

4.10.1. La gota de mercurio (DME)

4.10.2. Capa de mercurio (TFME)

4.11. Voltametría

4.11.1. Anódica

4.11.2. Catódica

4.11.3. Adsortiva

4.12. Potenciometría

4.12.1. Electrodos de referencia

4.12.2. Electrodos indicadores

Prácticas:	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Participación con preguntas de los estudiantes, presentaciones de lectura de artículos clásicos y actuales, así como la resolución de problemas de tareas.

Los exámenes, tres en total, representan una ayuda al aprendizaje al requerir revisión de fundamentos en cada parte del contenido de la Unidad de Aprendizaje.

Las estrategias en la parte experimental que se utilizan son de carácter práctico, uso directo de los equipos y de las diferentes técnicas analíticas dentro de los temas que contiene esta unidad de aprendizaje. Así también se fomenta la capacidad de generación de ideas, mediante el planteamiento de preguntas que terminan en el diseño de un experimento que les permitirá tener una respuesta a su planteamiento.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes: 37.5%

Tareas: 2.5%

Presentaciones:10 %

4 Reportes técnicos: 50%

Total 100%

La parte teórica tiene un valor total de 50% de la calificación final y el 50% restante, corresponde a la evaluación de los trabajos de la parte práctica experimental. La evaluación de la parte teórica consistirá de tres (3) exámenes parciales que equivale a 75% de la calificación teórica, presentaciones orales (trabajos clásicos) con un 20 % y 5 % a las tareas. La parte experimental, se evaluará mediante el trabajo realizado en

el laboratorio. Para ello el estudiante realizará 4 prácticas, que tendrá que formular y diseñar en conjunto con el profesor responsable para responder a alguna pregunta particular. La calificación es el promedio de los reportes técnicos y su presentación en Power Point (o similares).

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Cook, C.S., Erkkila, B., Chakraborty, S., Tipple, B.J., Thure, E. Cerling, T.E. & Ehleringer, J.R. (2017). *Stable Isotope Biogeochemistry and Ecology*: Laboratory Manual. USA: Independently Published.

Gross, J. H. (2011). *Mass Spectrometry*: A Textbook. Berlin: Springer. [clásico]

Harvey, D. V. (2000). *Modern analytical chemistry*. USA: McGraw-Hill. [clásico]

De Hoffmann, E. V. (2009). *Mass spectrometry principles and applications*. USA: John Wiley & Sons Ltd. [clásico]

Hoffmann, E. & Stroobant, V. (2007). *Mass spectrometry. Principles and applications* (3a. ed.). USA: John Wiley & Sons Ltd. [clásico]

Marshall, A.G., Hendrickson, C. L. & Jackson, G. S. (1998). *Fourier transform ion cyclotron resonance mass spectrometry*: A primer. Mass Spectrometry Reviews, 17(1), 1–35. [clásico]

Meier-Augenstein, W. (2017). *Stable Isotope Forensics: Methods and Forensic Applications of Stable Isotope Analysis* (2a. ed.). USA: John Wiley & Sons Ltd.

Muenster, H. & Taylor, L. (2009). *Resolution and Resolving Power.* USA: Thermo Scientific. [clásico]

Skoog, D. A. (2018). *Principles of instrumental analysis*. USA: Cengage Learning.

Whiteside, J. H., Olsen, P. E., Eglinton, T., Brookfield, M. E. & Sambrotto, R. N. (2010). *Compound-specific carbon isotopes from Earth's largest flood basalt eruptions directly linked to the end-Triassic mass extinction*. PNAS, 107 (15) 6721-6725. [clásico]

Se utiliza extensivamente referencias que aparecen en revistas electrónicas que actualmente se pueden consultar en la red de la UABC.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Preferentemente debe tener Doctorado en un área tal como Química, Geoquímica o Doctorado en alguna área afín, con experiencia en el uso de sistemas o herramientas analíticas modernas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Nancy Ramírez Álvarez
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Luis Walter Daesslé Heuser Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Agua y Ambiente Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Biogeoquímica Acuática			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	4	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 4			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Seminario de Biogeoquímica Acuática tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano,

	mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente. Esta unidad de aprendizaje es optativa y se imparte en cualquier semestre.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Exponer los procesos biogeoquímicos que ocurren en el ambiente acuático, a través de la comunicación oral de proyectos de investigación oceanográfica en desarrollo, para evaluar de manera crítica las investigaciones realizadas en el ambiente marino por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Un video de presentación oral frente al grupo sobre los avances del anteproyecto de investigación relacionado con temas de biogeoquímica acuática y oceanografía química. Los temas a tratar dependerán de los trabajos de investigación que se encuentren desarrollando los estudiantes de posgrado. Cada presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Antecedentes, Hipótesis, Objetivos, Descripción del área de estudio, Importancia o relevancia, y Análisis de información. Resúmenes de cada una de las presentaciones orales.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Biogeoquímica del carbono, nitrógeno e hidrógeno	**Horas:**
Competencia de la unidad: Distinguir los diferentes procesos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno e hidrógeno en el ambiente marino, a través del análisis de avances en proyectos de investigación oceanográfica realizados en sistemas acuáticos, para evaluar las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Biogeoquímica del carbono y elementos asociados **1.2.** Biogeoquímica del nitrógeno y elementos asociados **1.3.** Biogeoquímica del hidrógeno y elementos asociados	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Presentación oral individual sobre algún tema relevante del trabajo de investigación del estudiante, en donde se evaluará el dominio del tema, la calidad de la presentación (orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis), y la organización y capacidad de respuesta a las preguntas realizadas por los asistentes al seminario. La presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Relevancia, Hipótesis, Objetivo Principal, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos. Para los estudiantes que asisten como audiencia, deberán elaborar un resumen sobre la presentación con una extensión máxima de una cuartilla.	**Horas: 32**

II. Nombre de la unidad: Biogeoquímica del oxígeno, azufre y fósforo	**Horas:**
Competencia de la unidad: Distinguir los diferentes procesos biogeoquímicos del oxígeno, azufre y fósforo en el ambiente marino, a través del análisis de avances en proyectos de investigación oceanográfica realizados en sistemas acuáticos, para evaluar las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	

Tema y subtemas:

2.1. Biogeoquímica del oxígeno y elementos asociados

2.2. Biogeoquímica del azufre y elementos asociados

2.3. Biogeoquímica del fósforo y elementos asociados

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 32**
1. Presentación oral individual sobre algún tema relevante del trabajo de investigación del estudiante, en donde se evaluará el dominio del tema, la calidad de la presentación (orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis), y la organización y capacidad de respuesta a las preguntas realizadas por los asistentes al seminario. La presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Relevancia, Hipótesis, Objetivo Principal, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos. Para los estudiantes que asisten como audiencia, deberán elaborar un resumen sobre la presentación con una extensión máxima de una cuartilla.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Elaboración, presentación y mejoramiento del trabajo de investigación del estudiante a través de su interacción con otros estudiantes e investigadores que trabajan en el área de biogeoquímica marina. La evaluación por pares representará un papel importante en esta estrategia de aprendizaje.

Criterios de evaluación:

- Presentación (calidad: orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis): 50%
- Profundidad del conocimiento a través de preguntas relevantes sobre el tema presentado: 25%
- Resúmenes: 25%
- Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Holland, H.D. & Turekian, K.K. (2004). *Treatise on Geochemistry* (1a. ed.). Amsterdam; Boston: Elsevier/Pergamon. [clásico]
Volume 1: Meteorites, comets, and planets
1.1 - Classification of Meteorites and Their Genetic Relationships
1.2 - Chondrites and Their Components
1.3 - Calcium–Aluminum-Rich Inclusions in Chondritic Meteorites
1.4 - Presolar Grains
1.5 - Structural and Isotopic Analysis of Organic Matter in Carbonaceous Chondrites
1.6 - Achondrites
1.7 - Iron and Stony-Iron Meteorites
1.8 - Early Solar Nebula Grains – Interplanetary Dust Particles
1.9 - Nebular Versus Parent Body Processing
1.10 - Condensation and Evaporation of Solar System Materials
1.9. - Short-Lived Radionuclides and Early Solar System Chronology
1.12 - Solar System Time Scales from Long-Lived Radioisotopes in Meteorites and Planetary
1.13 - Cosmic-Ray Exposure Ages of Meteorites

Volume 2: The Mantle and Core

2.1 - Cosmochemical Estimates of Mantle Composition
2.2 - Geophysical Constraints on Mantle Composition
2.3 - Sampling Mantle Heterogeneity through Oceanic Basalts: Isotopes and Trace Elements
2.4 - Orogenic, Ophiolitic, and Abyssal Peridotites
2.5 - Mantle Samples Included in Volcanic Rocks
2.6 - The Formation and Evolution of Cratonic Mantle Lithosphere – Evidence from Mantle Xenoliths
2.7 - Noble Gases as Mantle Tracers
2.8 - Noble Gases as Tracers of Mantle Processes
2.9 - Volatiles in Earth's Mantle
2.10 - Melt Extraction and Compositional Variability in Mantle Lithosphere
2.9. - Trace Element Partitioning: The Influences of Ionic Radius, Cation Charge, Pressure, and
2.12 - Partition Coefficients at High Pressure and Temperature
2.13 - The Subduction-Zone Filter and the Impact of Recycled Materials on the Evolution of the Mantle
2.14 - Convective Mixing in the Earth's Mantle
2.15 - Experimental Constraints on Core Composition
2.16 - Compositional Model for the Earth's Core

Volume 3: The Crust
3.1 - Composition of the Continental Crust
3.2 - Constraints on Crustal Heat Production from Heat Flow Data
3.3 - Continental Basaltic Rocks
3.4 - Volcanic Degassing: Process and Impact
3.5 - Timescales of Magma Transfer and Storage in the Crust
3.6 - Fluid Flow in the Deep Crust
3.7 - Geochemical Zoning in Metamorphic Minerals
3.8 - Thermochronology in Orogenic Systems
3.9 - Subduction of Continental Crust to Mantle Depth
3.10 - U–Th–Pb Geochronology
3.9. - Growth and Differentiation of the Continental Crust from Isotope Studies of Accessory Minerals
3.12 - Physics and Chemistry of Deep Continental Crust Recycling
3.13 - Composition of the Oceanic Crust
3.14 - The Lower Oceanic Crust
3.15 - Melt Migration in Oceanic Crustal Production: A U-Series Perspective
3.16 - Chemical Fluxes from Hydrothermal Alteration of the Oceanic Crust
3.17 - The Chemical Composition of Subducting Sediments
3.18 - Oceanic Plateaus
3.19 - Devolatilization During Subduction
3.20 - Chemical and Isotopic Cycling in Subduction Zones
3.21 - One View of the Geochemistry of Subduction-Related Magmatic Arcs, with an Emphasis on Primitive Andesite and Lower Crust

Volume 4: The Atmosphere
4.1 - Ozone, Hydroxyl Radical, and Oxidative Capacity
4.2 - Tropospheric Halogen Chemistry
4.3 - Global Methane Biogeochemistry
4.4 - Tropospheric Aerosols
4.5 - Biomass Burning: The Cycling of Gases and Particulates from the Biosphere to the Atmosphere
4.6 - Mass-Independent Isotopic Composition of Terrestrial and Extraterrestrial Materials
4.7 - The Stable Isotopic Composition of Atmospheric CO2
4.8 - Water Stable Isotopes: Atmospheric Composition and Applications in Polar Ice Core Studies
4.9 - Radiocarbon
4.10 - Natural Radionuclides in the Atmosphere
4.9. - Carbonaceous Particles
4.12 - Ocean-Derived Aerosol and Its Climate Impacts
4.13 - Aerosol Hygroscopicity: Particle Water Content and Its Role in Atmospheric Processes
4.14 - The Stable Isotopic Composition of Atmospheric O2
4.15 - Studies of Recent Changes in Atmospheric O2 Content
4.16 - Fluorine-Containing Greenhouse Gases

Volume 5: Surface and ground water, weathering, and soils

5.1 - Soil Formation
5.2 - Modeling Low-Temperature Geochemical Processes
5.3 - Reaction Kinetics of Primary Rock-Forming Minerals under Ambient Conditions
5.4 - Natural Weathering Rates of Silicate Minerals
5.5 - Geochemical Weathering in Glacial and Proglacial Environments
5.6 - Chemical Weathering Rates, CO2 Consumption, and Control Parameters Deduced from the
5.7 - Trace Elements in River Waters
5.8 - Dissolved Organic Matter in Freshwaters
5.9 - Environmental Isotope Applications in Hydrologic Studies
5.10 - Metal Stable Isotopes in Weathering and Hydrology
5.9. - Groundwater Dating and Residence-Time Measurements
5.12 - Cosmogenic Nuclides in Weathering and Erosion
5.13 - Geochemistry of Saline Lakes
5.14 - Deep Fluids in Sedimentary Basins
5.15 - Deep Fluids in the Continents

Zar, J.H. (2014). *Biostatistical analysis* (5a. ed.). New Jersey: Prentice Hall. [clásico]

Nota: Esta bibliografía representa una sugerencia de títulos que pueden apoyar al estudiante, ya que cada uno de ellos se encuentra realizando diferentes proyectos de investigación, por lo que el profesor deberá actualizar la bibliografía cada semestre.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado y con experiencia mínima de dos años en Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Vinicio Macías Zamora
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Biogeoquímica Acuática Avanzado			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	4	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 4			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Seminario de Biogeoquímica Acuática Avanzado tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el

	océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Exponer los procesos biogeoquímicos que ocurren en el ambiente acuático, a través de la comunicación oral de proyectos de investigación oceanográfica en desarrollo, para contribuir al conocimiento de la biogeoquímica marina a través de la aplicación del método científico, con una actitud propositiva y de respeto.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Un video de presentación oral frente al grupo sobre los avances, resultados y discusión del proyecto de investigación relacionado con temas de biogeoquímica acuática y oceanografía química. Los temas a tratar dependerán de los trabajos de investigación que se encuentren desarrollando los estudiantes de posgrado. Cada presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Antecedentes, Hipótesis, Objetivos, Descripción del área de estudio, Importancia o relevancia, y Análisis de información, Resultados, Discusión, Conclusiones. Resúmenes de cada una de las presentaciones de los seminarios asistidos.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Biogeoquímica del carbono, nitrógeno e hidrógeno	**Horas:**
Competencia de la unidad: Distinguir los diferentes procesos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno e hidrógeno en el ambiente marino, a través del análisis crítico de avances en proyectos de investigación oceanográfica realizados en sistemas acuáticos, para evaluar las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas:	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Presentación oral individual sobre algún tema relevante del trabajo de investigación del estudiante, en donde se evaluará el dominio del tema, la calidad de la presentación (orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis), y la organización y capacidad de respuesta a las preguntas realizadas por los asistentes al seminario. Se establecerá la parte o sección del proyecto de investigación que se presentará, así como su grado de avance. La presentación deberá contener las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Relevancia, Hipótesis, Objetivo Principal, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos. Para los estudiantes que asisten como audiencia, deberán elaborar un resumen sobre la presentación con una extensión máxima de una cuartilla.	**Horas: 32**

II. Nombre de la unidad: Biogeoquímica del oxígeno, azufre y fósforo	**Horas:**
Competencia de la unidad: Distinguir los diferentes procesos biogeoquímicos del oxígeno, azufre y fósforo en el ambiente marino, a través del análisis crítico de avances en proyectos de investigación oceanográfica realizados en sistemas acuáticos, para evaluar las investigaciones realizadas por estudiantes de posgrado y académicos, con una actitud crítica y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas:	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Presentación oral individual sobre algún tema relevante del trabajo de investigación del estudiante, en donde se evaluará el dominio del tema, la calidad de la presentación (orden y	**Horas: 32**

estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis), y la organización y capacidad de respuesta a las preguntas realizadas por los asistentes al seminario. La presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Relevancia, Hipótesis, Objetivo Principal, Resultados, Discusión, Conclusiones, Agradecimientos. Para los estudiantes que asisten como audiencia, deberán elaborar un resumen sobre la presentación con una extensión máxima de una cuartilla.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Elaboración, presentación y mejoramiento del trabajo de investigación del estudiante a través de su interacción con otros estudiantes e investigadores que trabajan en el área de biogeoquímica marina. La evaluación por pares representará un papel importante en esta estrategia de aprendizaje.

Criterios de evaluación:

- Video de la presentación (calidad de la presentación: orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis): 50%
- Profundidad del conocimiento a través de preguntas relevantes sobre el tema presentado: 25%
- Resúmenes: 25%
- Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Holland, H.D. & Turekian, K.K. (2004). *Treatise on Geochemistry* (1a. ed.). Amsterdam; Boston: Elsevier/Pergamon. [clásico]
Volume 6: The oceans and marine geochemistry
6.1 - Physico-Chemical Controls on Seawater
6.2 - Controls of Trace Metals in Seawater
6.3 - Air–Sea Exchange of Marine Trace Gases
6.4 - The Biological Pump
6.5 - Marine Bioinorganic Chemistry: The Role of Trace Metals in the Oceanic Cycles of Major Nutrients
6.6 - Organic Matter in the Contemporary Ocean
6.7 - Hydrothermal Processes
6.8 - Tracers of Ocean Mixing
6.9 - Chemical Tracers of Particle Transport
6.10 - Biological Fluxes in the Ocean and Atmospheric pCO2
6.9. - Sedimentary Diagenesis, Depositional Environments, and Benthic Fluxes
6.12 - Geochronometry of Marine Deposits
6.13 - Geochemical Evidence for Quaternary Sea-Level Changes
6.14 - Elemental and Isotopic Proxies of Past Ocean Temperatures
6.15 - Alkenone Paleotemperature Determinations
6.16 - Tracers of Past Ocean Circulation
6.17 - Long-lived Isotopic Tracers in Oceanography, Paleoceanography, and Ice-sheet Dynamics
6.18 - The Biological Pump in the Past
6.19 - The Oceanic CaCO3 Cycle
6.20 - Records of Cenozoic Ocean Chemistry
6.21 - The Geologic History of Seawater

Volume 7: Sediments, diagenesis, and sedimentary rocks
7.1 - Chemical Composition and Mineralogy of Marine Sediments
7.2 - The Recycling of Biogenic Material at the Sea Floor

7.3 - Formation and Diagenesis of Carbonate Sediments
7.4 - The Diagenesis of Biogenic Silica: Chemical Transformations Occurring in the Water Column,
7.5 - Formation and Geochemistry of Precambrian Cherts
7.6 - Geochemistry of Fine-Grained, Organic Carbon-Rich Facies
7.7 - Late Diagenesis and Mass Transfer in Sandstone–Shale Sequences
7.8 - Coal Formation and Geochemistry
7.9 - Formation and Geochemistry of Oil and Gas
7.10 - The Sedimentary Sulfur System: Biogeochemistry and Evolution through Geologic Time
7.9. - Manganiferous Sediments, Rocks, and Ores
7.12 - Green Clay Minerals
7.13 - Chronometry of Sediments and Sedimentary Rocks
7.14 - The Geochemistry of Mass Extinction
7.15 - Evolution of Sedimentary Rocks
7.16 - Stable Isotopes in the Sedimentary Record
7.17 - Geochemistry of Evaporites and Evolution of Seawater
7.18 - Iron Formations: Their Origins and Implications for Ancient Seawater Chemistry
7.19 - Bedded Barite Deposits: Environments of Deposition, Styles of Mineralization, and Tectonic Settings

Volume 8: Biogeochemistry
8.1 - The Early History of Life
8.2 - Evolution of Metabolism
8.3 - Sedimentary Hydrocarbons, Biomarkers for Early Life
8.4 - Biomineralization
8.5 - Biogeochemistry of Primary Production in the Sea
8.6 - Biogeochemical Interactions Governing Terrestrial Net Primary Production
8.7 - Biogeochemistry of Decomposition and Detrital Processing
8.8 - Anaerobic Metabolism: Linkages to Trace Gases and Aerobic Processes
8.9 - The Geologic History of the Carbon Cycle
8.10 - The Contemporary Carbon Cycle
8.9. - The Global Oxygen Cycle
8.12 - The Global Nitrogen Cycle
8.13 - The Global Phosphorus Cycle
8.14 - The Global Sulfur Cycle
8.15 - Plankton Respiration, Net Community Production and the Organic Carbon Cycle in the Oceanic Water Column
8.16 - Respiration in Terrestrial Ecosystems

Volume 9: Environmental geochemistry
9..1 - Groundwater and Air Contamination: Risk, Toxicity, Exposure Assessment, Policy, and Regulation
9..2 - Arsenic and Selenium
9..3 - Heavy Metals in the Environment – Historical Trends
9..4 - Geochemistry of Mercury in the Environment
9..5 - The Geochemistry of Acid Mine Drainage
9..6 - Radioactivity, Geochemistry, and Health
9..7 - The Environmental and Medical Geochemistry of Potentially Hazardous Materials Produced by Disasters
9..8 - Eutrophication of Freshwater Systems
9..9 - Salinization and Saline Environments
9..10 - Acid Rain – Acidification and Recovery
9..9. - Tropospheric Ozone and Photochemical Smog
9..12 - Volatile Hydrocarbons and Fuel Oxygenates
9..13 - High Molecular Weight Petrogenic and Pyrogenic Hydrocarbons in Aquatic Environments
9..14 - Biogeochemistry of Halogenated Hydrocarbons
9..15 - The Geochemistry of Pesticides
9..16 - The Biogeochemistry of Contaminant Groundwater Plumes Arising from Waste Disposal Facilities

Zar, J.H. (2014). *Biostatistical analysis* (5a. ed.). New Jersey: Prentice Hall. [clásico]

Nota: Esta bibliografía representa una sugerencia de títulos que pueden apoyar al estudiante, ya que cada uno de ellos se encuentra realizando diferentes proyectos de investigación, por lo que el profesor deberá actualizar la bibliografía cada semestre.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.
Perfil del profesor: Grado de Doctorado y con experiencia mínima de dos años en Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Vinicio Macías Zamora Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos de Diagénesis de Sedimentos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos de Diagénesis de Sedimentos tiene el propósito de analizar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la

	generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos. Se recomienda que el estudiante haya tomado Geoquímica de Sedimentos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar los procesos diagenéticos que ocurren en el ambiente marino, a través de referentes teóricos, para analizar de manera crítica las reacciones biogeoquímicas que se presentan en el ambiente marino, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación oral y escrita de un reporte de análisis de artículos científicos sobre temas de biogeoquímica marina publicados en revistas con elevado factor de impacto. La presentación incluirá las siguientes secciones: Introducción, Importancia, Objetivos, Análisis de información, Discusión, Conclusiones y Bibliografía relevante.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Ciclos biogeoquímicos de carbono, nitrógeno e hidrógeno	**Horas: 24**
Competencia de la unidad: Evaluar los diferentes procesos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno e hidrógeno en el ambiente marino a través de referentes teóricos de artículos científicos publicados en revistas con elevado factor de impacto, para analizar los principales procesos diagenéticos que se presentan en ambientes marinos costeros y abisales, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **1.1.** Ciclo biogeoquímico del carbono y elementos asociados **1.2.** Ciclo biogeoquímico del nitrógeno y elementos asociados **1.3.** Ciclo biogeoquímico del hidrógeno y elementos asociados	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

II. Nombre de la unidad: Ciclos biogeoquímicos de oxígeno, azufre y fósforo	**Horas: 24**
Competencia de la unidad: Evaluar los diferentes procesos biogeoquímicos del oxígeno, azufre y fósforo en el ambiente marino, a través de referentes teóricos de artículos científicos publicados en revistas con elevado factor de impacto, para analizar los principales procesos diagenéticos que se presentan en ambientes marinos costeros y abisales, con una actitud propositiva y de respeto al ambiente.	
Tema y subtemas: **2.1.** Ciclo biogeoquímico del oxígeno y elementos asociados **2.2.** Ciclo biogeoquímico del azufre y elementos asociados **2.3.** Ciclo biogeoquímico del fósforo y elementos asociados	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Se establecerán interacciones entre los estudiantes y el responsable del programa a través de presentaciones orales y reportes escritos, para que el aprendizaje incluya la crítica por pares. Se cuidará especialmente la calidad y esfuerzo invertido en las presentaciones, así como la calidad de las respuestas a preguntas específicas que se realicen a lo largo de las presentaciones.

Criterios de evaluación:

- Calidad de las presentaciones (orden y estructura, claridad y concisión, densidad informativa, tiempo de exposición, gestualidad, ritmo y pronunciación, sintaxis): 40%
- Profundidad del conocimiento adquirido a través de preguntas relevantes sobre el tema presentado: 30%
- Reporte escrito: 30%
- Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía.

Amirnia, S., Asaeda, T., Takeuchi, C. & Kaneko Y. (2019). Manganese-mediated immobilization of arsenic by calcifying macro-algae, *Chara braunii*. *Sci. Total Environ.*, 646, 661-669. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.275.

Copetti, D., Tartari, G., Valsecchi, L., Salerno, F., Viviano, G., Mastroianni, D., Yin, H. & Viganò, L. (2019). Phosphorus content in a deep river sediment core as a tracer of long-term (1962-2011) anthropogenic impacts: A lesson from the Milan metropolitan area. *Sci. Total Environ.*, 646, 37-48. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.256.

Ruiz-Fernández, A. C., Sanchez-Cabeza, J. A., Pérez-Bernal, L. H. & Gracia, A. (2019). Spatial and temporal distribution of heavy metal concentrations and enrichment in the southern Gulf of Mexico. *Sci. Total Environ.*, 651, 3174-3186. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.109.

Unda-Calvo, J., Ruiz-Romera, E., Fdez-Ortiz de Vallejuelo, S., Martínez-Santos, M. & Gredilla, A. (2019). Evaluating the role of particle size on urban environmental geochemistry of metals in surface sediments. *Sci. Total Environ.*, 646, 121-133. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.172.

Vodopivez, C., Curtosi, A., Pelletier, E., Spairani, L. U., Hernández, E. A. & Mac Cormack, W. P. (2019). Element concentrations of environmental concern in surface sediment samples from a broad marine area of 25 de Mayo (King George) Island, South Shetland Islands. *Sci. Total Environ.*, 646, 757-769. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.174.

Wu, P., Kainz, M. J., Bravo, A. G., Åkerblom, S., Sonesten, L. & Bishop, K. (2019). The importance of bioconcentration into the pelagic food web base for methylmercury biomagnification: A meta-analysis. *Sci. Total Environ.*, 646, 357-367. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.07.328.

Nota: Esta bibliografía representa una sugerencia de títulos, ya que cada estudiante se encuentra realizando diferentes proyectos de investigación, por lo que el profesor deberá actualizar los artículos cada semestre.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Grado de Doctorado y con experiencia mínima de dos años en Biogeoquímica Marina u Oceanografía Química.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Oceanografía Química, Biogeoquímica y Contaminación del Medio Ambiente Marino

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Vinicio Macías Zamora Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología Dra. Mónica Torres Beltrán Profesor por Asignatura UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación

Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Análisis de Datos Oceanográficos			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El programa de unidad de aprendizaje de Análisis de Datos Oceanográficos tiene el propósito de capacitar al alumno en materia de control de calidad y análisis de datos oceanográficos, así como su interpretación en términos de dinámica oceanográfica. Los conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno le brindarán las herramientas necesarias para el estudio de la Oceanografía Física, Dinámica del Océano, y otras áreas de la Oceanografía permitiéndole desarrollar su capacidad para identificar y evaluar los efectos de las variaciones físicas climatológicas en el océano. Es recomendable tener conocimientos avanzados de programación.

Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar distribuciones espacio temporales de variables oceanográficas, mediante la aplicación de métodos estadísticos, así como técnicas particulares de análisis de datos, con la finalidad de extraer señales dominantes en espacio y tiempo en el océano y la atmósfera, con actitudes de colaboración y responsabilidad.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación de proyecto final: el alumno presenta de manera oral y escrita un tema oceanográfico en el que se integran y aplican los conocimientos teórico-prácticos de análisis temporal y espacial adquiridos.

Temario

I. Nombre de la unidad: Adquisición de datos e interpolación — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Evaluar la confiabilidad estadística de registros de datos, por medio de técnicas estadísticas, para distinguir las limitaciones de un registro debidas al sistema de muestreo, con actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Características de un muestreo

1.1.1. Muestreo aleatorio

1.1.2. Muestreo probabilístico

1.2. Estadística Básica

1.2.1. Media

1.2.2. Mediana moda

1.2.3. Desviación estándar

1.2.4. Varianza

1.3. Derivación e integración

1.4. Interpolación y sus limitaciones

1.5. Interpolación en 1, 2, y 3 dimensiones

1.6. Interpolación objetiva

Prácticas (taller): — **Horas: 6**

1. En la sesión 1, el instructor proveerá casos de estudio de series de tiempo muestreadas de manera uniforme, no uniforme, y con datos faltantes. Además, se proveerá al estudiante con datos satelitales en mallas regulares (temperatura superficial y concentración de clorofila) e irregulares (nivel del mar a lo largo de la ruta de un satélite en el espacio). Durante las sesiones el estudiante obtendrá los valores extremos (máximo y mínimo), así como los parámetros de media y varianza. Calculará la divergencia y el rotacional del viento, los cuales se utilizarán en sesiones posteriores de taller (2 horas).

2. Con la misma base de datos anterior se usará interpolación para obtener series regulares a partir de datos originalmente irregulares, e identificará las ventajas y riesgos del procedimiento. Asimismo, se realizará el procedimiento de interpolación espacial en una base de datos para generar datos sobre posiciones geográficas de otra malla (ejemplos de temperatura superficial y clorofila) (4 horas).

II. Nombre de la unidad: Métodos de Estimación	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar los métodos de análisis de diferentes casos de estudio, mediante modelos matemáticos y ejemplos prácticos, para identificar y extraer las señales dominantes en distintos tipos de datos, con actitud crítica y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **2.1.** Mínimos cuadrados y regresión lineal **2.2.** Relación entre regresión lineal y correlación **2.3.** Correlación escalar y vectorial con y sin desfase **2.4.** Ejes principales de variabilidad **2.5.** Funciones empíricas ortogonales	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. El estudiante trabajará con las bases de datos obtenidas previamente para efectuar una regresión lineal a datos de clorofila como función de la temperatura superficial del mar. Interpretará el signo de la pendiente obtenida por el método de mínimos cuadrados y realizará un reporte escrito de los resultados obtenidos durante la sesión (2 horas). 2. El estudiante calculará la correlación entre series de tiempo, con y sin desfase (por ejemplo, clorofila-temperatura superficial del mar-nivel del mar). Posteriormente, realizará correlaciones temporales entre parámetros que varían espacialmente (por ejemplo: clorofila-temperatura superficial del mar-viento-nivel del mar o alguna otra de las variables obtenidas en las sesiones anteriores) (2 horas). 3. Repetirá los cálculos entre series de tiempo por medio de correlación vectorial. Se pondrá énfasis en el concepto de autocorrelación o correlación serial (2 horas). 4. La complejidad de los análisis de series de tiempo aumenta con el incremento de información espacio-temporal disponible. El estudiante comparará los resultados obtenidos en la sesión anterior con la simpleza de representar las variables por medio de funciones empíricas ortogonales, y será capaz de analizar nuevamente las variables elegidas mediante esta técnica (2 horas).	**Horas: 8**

III. Nombre de la unidad: Análisis temporal	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Aplicar las principales herramientas estadísticas utilizadas en el análisis de datos oceanográficos y meteorológicos, mediante métodos matemáticos y ejercicios numéricos, para proponer métodos integradores capaces de resaltar información útil para un trabajo de investigación, con pensamiento crítico y responsable.	
Temas y subtemas: **3.1.** Series de Fourier **3.2.** Análisis Armónico **3.3.** Análisis espectral **3.3.1**. Espectro de series discretas **3.3.2.** Efecto de la tasa de muestreo en el espectro **3.3.3.** Suavizado de datos **3.4.** Espectro cruzado **3.4.1**. Funciones de correlación cruzada	

3.4.2. Covarianza cruzada

3.4.3. Amplitud, Fase y Coherencia

3.5. Filtrado

3.5.1. Técnicas de Filtrado comunes en oceanografía

3.5.2. Medias corridas

3.5.3. Filtros en el dominio de la frecuencia (temporales)

3.5.4. Filtros en el dominio del número de onda (espaciales)

3.5.5. Remoción de señales específicas en los datos:

3.5.5.1. Olas

3.5.5.2. Mareas

3.5.5.3. Señal anual

3.6. Wavelets

3.6.1. La transformada Wavelet

3.6.2. Algoritmos más comunes

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. En estas sesiones se utilizará la transformada de Fourier para determinar las frecuencias dominantes, y el análisis armónico para calcular amplitud y fase de las frecuencias elegidas de la transformada de Fourier. Se estimará el total de la varianza explicada para cada parámetro. Se utilizarán series de tiempo con frecuencias dominantes bien definidas (por ejemplo: nivel del mar, temperatura superficial) y sin frecuencias dominantes (por ejemplo: rotacional del viento, magnitud del viento, clorofila). El alumno reportará en una tabla los resultados de amplitud, fase, y varianza explicada para cada variable utilizada, así como las frecuencias dominantes. (2 horas) 2. Los resultados obtenidos en la sesión anterior, se extenderán para cada localidad de una región previamente elegida. Se identificará, mediante la representación espacial de los resultados obtenidos por análisis armónico, la posible relación entre variables, para lo cual el estudiante realizará una presentación oral. (3 horas) 3. Con datos de series de tiempo de varias variables, el estudiante calculará el espectro cruzado entre ellas, y será capaz de interpretar la coherencia y la fase obtenidas del espectro cruzado. (3 horas) 4. El estudiante realizará el filtrado de series de tiempo para algunas variables (por ejemplo: temperatura superficial del mar, clorofila, viento, nivel del mar, rotacional del viento). Se trabajará con frecuencias de corte específicas con el fin de resaltar fenómenos oceanográficos conocidos como oleaje, mareas, frecuencia inercial, señal anual, etc. Se	**Horas: 10**

interpretará la transformada wavelet y se contrastará con los resultados obtenidos por análisis espectral. (2 horas)	

IV. Nombre de la unidad: Aplicaciones de Análisis de Datos en Oceanografía	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Aplicar técnicas de análisis espacial, mediante herramientas estadísticas utilizadas en oceanografía, para obtener información a partir de mediciones, con actitud crítica y orden.	
Tema y subtemas: **4.1.** Modos normales verticales **4.2.** Cálculo de residuales **4.3.** Análisis de señales **4.3.1.** Señales dominantes (mareas y anual) **4.3.2.** El Fenómeno de El Niño **4.3.3.** Oscilación decadal **4.4.** Procesos de Mesoescala **4.4.1.** Propagación de Señales **4.5.** Climatologías	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Se proporcionará al estudiante datos de perfiles de viento y corrientes medidas a partir de ADCP en un anclaje. A través de funciones empíricas ortogonales se determinará si la circulación es Barotrópica o Baroclínica. Aplicando análisis espectral se determinarán las frecuencias dominantes en el anclaje, y el estudiante relacionará estas frecuencias con eventos oceánicos conocidos (2 horas). 2. A partir de imágenes de satélite, el estudiante determinará regiones donde la señal anual es dominante, y a través del uso de filtros, identificará los años en los que el fenómeno de El Niño fue más intenso (2 horas). 3. Mediante imágenes de satélite de nivel del mar, clorofila, y temperatura superficial del mar el alumno construirá diagramas de Hovmoller, y a partir de estos determinará la velocidad de propagación de algunos eventos oceánicos. En algunas variables será necesario filtrar en tiempo para resaltar la propagación de señales (4 horas).	**Horas: 8**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Atender las explicaciones del profesor en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él.
- Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor en tiempo y forma.
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en la bibliografía.
- Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, con el fin de resolver dudas y aclarar conceptos.
- Elaborar un trabajo de investigación.
- Participar del trabajo en equipo y colaborativo.

- El estudiante será responsable de la búsqueda y consulta de bibliografía que se recomiende en cada una de las unidades de la unidad de aprendizaje, de las prácticas y material de taller, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, así como de su participación activa en talleres que le permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes teórico-prácticos 50%
Tareas y prácticas de taller……....25%
Proyecto final……...25%
Total……..100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Thomson, R.E. & Emery, W. (2014). *Data analysis methods in physical oceanography*. USA: Elsevier. Science. [clásico] GC57. T384 2014 EB

Wilks, D.E. (2020). S*tatistical methods in the atmospheric sciences.* United Kingdom: Elsevier Science. ISBN 978-0-12-815823-4.

Witte, R.S. & Witte, J.S. (2017). *Statistics.* USA: Wiley. QA276.12 W58 2017

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparte este programa de unidad de aprendizaje debe contar con posgrado en un área de la Oceanografía, preferentemente con el grado de Doctorado, así como con experiencia y producción científica en estos temas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Antonio Martínez Alcalá
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Sorayda Aime Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Héctor García Nava
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Dinámica del Océano			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Dinámica del Océano es una unidad de aprendizaje optativa del área de física del programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Tiene como propósito capacitar al estudiante en caracterizar los procesos físicos más comunes en una

	región y analizar el efecto que tienen en la circulación y termodinámica a lo largo de la costa, y su aplicación a otras áreas de la oceanografía. Se recomienda haber cursado Oceanografía Física.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Distinguir los principales procesos oceánicos, a través del análisis de observaciones oceanográficas y simulaciones numéricas, para evaluar su impacto e integrarlos de manera global a eventos comunes en otras áreas de la oceanografía, con una actitud crítica y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que incluya la resolución de problemas y de las prácticas de cada unidad, en donde el estudiante aplica la teoría para resolver problemas, que ayuden a desarrollar la intuición de la dinámica oceánica y relacionarla con otras áreas de la oceanografía.

Temario

I. Nombre de la unidad: Ecuaciones de movimiento en un sistema en rotación	**Horas: 13**

Competencia de la unidad: Analizar los efectos que tiene la rotación de la tierra y los distintos forzamientos en el océano, al jerarquizar los términos de las ecuaciones de movimiento, con la finalidad de evaluar su importancia en la dinámica oceánica, con una actitud crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Escalas de movimiento

. **1.1.1.** Escalas Temporales

1.1.2. Escalas espaciales

1.2. Sistemas de coordenadas y simetrías

1.3. Campos vectoriales y escalares

1.4. Operadores diferenciales

1.4.1. Gradiente

1.4.2. Rotacional

1.4.3. Divergencia

1.5. Importancia de la rotación en los fluidos y efecto de Coriolis

1.6. Aproximación en coordenadas cartesianas: Plano β y plano *f*

1.7. Ecuaciones de conservación

1.8. Ecuaciones de movimiento en un sistema en rotación

1.9. Aproximación de Boussinesq e hidrostática y condiciones de frontera

Prácticas (taller):	**Horas: 3**
1. Escalas temporal y espacial Elaborar una lista de los procesos oceánicos más comunes para asignar a cada uno de ellos su escala temporal y espacial, y especificar si las variables involucradas en este proceso son escalares o vectores. 2. Análisis Vectorial Resolver ejercicios matemáticos que involucren los operadores diferenciales definidos en clase.	

3. Movimiento Inercial Se trabajará con las ecuaciones de movimiento de una partícula libre en un sistema no inercial. Se identificará la trayectoria que sigue la partícula, y la relación que existe entre el radio de la circunferencia y el tiempo que tarda en completar un ciclo.	

II. Nombre de la unidad: Modelos de aguas someras	**Horas: 11**
Competencia de la unidad: Aplicar las distintas aproximaciones físicas a las ecuaciones de movimiento, mediante modelos que evidencian los procesos fundamentales de la dinámica oceánica, para analizarlos en su forma más simple, con una actitud proactiva y responsable.	
Tema y subtemas: **2.1.** Ecuaciones de aguas someras en un fluido homogéneo **2.1.1.** Balance geostrófico **2.1.2.** Ecuaciones de aguas someras en un fluido estratificado **2.2.** Modelo de 2 capas **2.2.1.** Modo Barotrópico **2.2.2.** Modo Baroclínico **2.3.** Modelo de 1 y ½ capas	
Prácticas (taller): 1. Circulación en fluidos homogéneos. Utilizar un modelo numérico para estudiar la propagación de ondas en ausencia de estratificación, con diferentes escalas temporales y espaciales en océanos con geometrías simples. Además, se revisarán los conceptos de número de onda, frecuencia, y rapidez de fase, los cuales están relacionados a través de la relación de dispersión para este sistema de ecuaciones. 2. Balance Geostrófico Utilizar la mesa rotatoria, para probar diferentes métodos para inducir movimiento en el agua y analizar las diferencias para casos con y sin rotación. 3. Aplicaciones del Balance Geostrófico. Calcular velocidades geostróficas a partir de imágenes satelitales del nivel del mar. A partir de dichas velocidades, se identificarán rasgos sobresalientes en cada región. Generar remolinos en la mesa rotatoria mediante diferentes métodos, para observar el balance geostrófico involucrado en su generación.	**Horas: 4**

III. Nombre de la unidad: Ondas oceánicas (Barotrópicas y Baroclínicas) y Remolinos de Mesoescala.	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Identificar los diferentes tipos de ondas oceánicas con y sin estratificación, a través del análisis de soluciones ondulatorias a las ecuaciones de movimiento, para determinar sus características y su relevancia en la dinámica oceánica, con actitud analítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **3.1.** Ondas de gravedad sin rotación **3.1.1.** Ondas inerciales	

3.1.2. Ondas de Kelvin

3.2. Ondas de Rossby

3.2.1. Ondas de Rossby topográficas

3.2.2. Ondas de Rossby planetarias

3.3. Remolinos de mesoescala

3.3.1. Remolinos ciclónicos

3.3.2. Remolinos anticiclónicos

Prácticas (taller):	**Horas: 5**
1. Diferencias entre modos barotrópicos y baroclínicos. Utilizar modelos numéricos de 1 y 1.5 capas para generar ondas planas monocromáticas de frecuencia arbitraria y analizar las diferentes respuestas de cada modelo. 2. Respuesta ante estratificación. Analizar la respuesta de cada uno de los modos con una onda de Kelvin, y reportar las principales características de estas, así como las diferencias encontradas entre el modelo con y sin estratificación. 3. Importancia de los remolinos de mesoescala. Especificar las condiciones iniciales de un remolino en un modelo de 1.5 capas. Experimentar con remolinos ciclónicos y anticiclónicos de diferentes latitudes, radios, amplitudes, estratificaciones y con el grosor de la capa. Además, analizar la propagación en función de los parámetros ambientales. 4. Visualizar el impacto de los remolinos de mesoescala en el ambiente marino. En la mesa rotatoria construir un sistema de dos capas de diferente densidad, para formar remolinos ciclónicos y anticiclónicos y observar la respuesta de la interfase y el movimiento de la traslación del remolino.	

IV. Nombre de la unidad: Sistemas de surgencias costeras y frentes oceánicos	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Caracterizar los forzantes que producen surgencias, a través del análisis de las ecuaciones que describen el evento, con el fin de identificar los diferentes mecanismos físicos presentes en frentes oceánicos, con actitud proactiva y analítica.	

Tema y subtemas:

4.1. Descripción del proceso de surgencias

4.1.1. Forzamiento por viento

4.1.2. Transporte de Ekman

4.2. Surgencias costeras

4.2.1. Escalas de tiempo físicas

4.2.2. Regímenes de surgencias costeras

4.3. Otros mecanismos que producen surgencias

4.3.1. Divergencia del viento

4.3.2. Succión por viento

4.4. Localización de los principales sistemas de surgencias en el mundo

4.4.1. Surgencia Ecuatorial

4.4.2. Vientos Paralelos a la costa

4.4.3 Viento perpendicular a la costa

4.5. Frentes oceánicos

4.5.1. Descripción de los frentes oceánicos

4.5.2. Clasificación de frentes oceánicos

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Evidencia de Surgencia en Mares Mexicanos. Analizar imágenes satelitales de temperatura superficial del mar, clorofila, y viento de los mares mexicanos para señalar las regiones con anomalías de temperatura bajas, correlacionando visualmente con campos de viento y clorofila correspondientes. 2. Surgencias Regionales en México. Repartir por equipo las siguientes regiones: Costa del Pacífico de Baja California, Golfo de California, Golfo de Tehuantepec, Golfo de México, Región de Cabo Corrientes. Buscar evidencias de surgencia y analizar el mecanismo forzante de cada una de estas regiones. Reportar en forma oral las conclusiones para la región.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Durante las sesiones de teoría y taller se plantearán preguntas o ejercicios para motivar la discusión de los temas

- Realizar actividades correspondientes a teoría y taller.
- Entregar puntualmente los reportes requeridos.
- Participar activamente en las discusiones de teoría y taller.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes parciales (20 % c/u)……..….60%
Portafolio de prácticas.....20%
Portafolio de ejercicios en clase……...20%
Total……..100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

LeBlond, P. & Mysak, L.A. (1978). *Waves in the ocean.* Elsevier Oceanographic Series (vol. 20). New York: Elsevier. [clásico] GC211.5 L42.

Gill, A. (1982). *Atmosphere-Ocean Dynamics*. International Geophysical Series (vol. 30). San Diego: Academic Press. [clásico] GC190 G55

Pedlosky, J. (1987). *Geophysical Fluid Dynamics.* New York: Springer Verlag. [clásico]

Kundu, P.K. & Cohen, I. M. (2007). *Fluid Mechanics (4a. ed)*. Massachusetts USA: Academic Press. [clásico] QA901 K85

Cushman-Roisin, B. (2009). *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics*. New Jersey: Prentice Hall. [clásico] QC809 .F5 C88

Cushman-Roisin, B. & Beckers, J.M. (2011). I*ntroduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects (2a. ed.)*. International Geophysical Series (vol. 101). Massachusetts: Academic Press. [clásico] QC809 .F5 C88

Kämpf, J. & Chapman, P. (2016). *Upwelling Systems of the World.* Switzerland: Springer. GC 228.5 K35

Vallis, G. (2017). *Atmospheric and Oceanic Fluid Dynamics: Fundamentals and Large-Scale Circulation.* Cambridge: Cambridge University Press. QC809 .F5 V35

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El instructor deberá tener el grado de Doctorado en un área afín a la Oceanografía Dinámica, tener conocimientos de modelación numérica y análisis de datos oceanográficos.

Nombres y firmas de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ana Laura Flores Morales
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Antonio Martínez Alcalá
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Hidrodinámica Costera			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje optativa Hidrodinámica Costera es parte del programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Su finalidad es instruir al estudiante con los conceptos básicos necesarios para entender los procesos hidrodinámicos que

	ocurren en la franja costera y su importancia en la dinámica de los procesos biológicos, químicos y geológicos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar los procesos físicos responsables de la generación y variabilidad de las corrientes y del transporte de sedimentos en la costa, a través del análisis de fundamentos teóricos y mediciones oceanográficas, para la toma de decisiones en la solución de los principales problemas costeros, con actitud crítica y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación de un estudio de caso que caracterice un problema costero, como erosión o inundación, debido a procesos oceánicos y/o meteorológicos. El estudio se presentará de manera oral y escrita. La presentación oral seguirá el formato de congresos con 15 minutos de duración. El escrito seguirá un protocolo de investigación que incluya portada, introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias bibliográficas.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la Hidrodinámica	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Aplicar las ecuaciones que gobiernan el movimiento de fluidos en la hidrodinámica costera, a través de la simplificación y aplicación de condiciones de frontera apropiadas, con la finalidad de proponer modelos adecuados para la solución de problemas hidrodinámicos particulares, de una manera crítica y responsable.

Tema y subtemas:

1.1. Cinemática

- **1.1.1**. Descripción Euleriana y Lagrangiana
- **1.1.2.** Líneas de corriente y líneas de paso
- **1.1.3.** Vorticidad y tensor de deformación

1.2. Dinámica

- **1.2.1.** Conservación de masa
- **1.2.2.** Conservación de momento
- **1.2.3.** Ecuaciones de Navier-Stokes
- **1.2.4.** Ecuaciones de Euler para un fluido irrotacional

1.3. Condiciones de frontera

- **1.3.1.** Condición cinemática
- **1.3.2.** Condición dinámica

1.4. Flujo turbulento

- **1.4.1.** Descomposición de Reynolds
- **1.4.2.** Ecuaciones de Reynolds

1.5. Conceptos básicos de oleaje

- **1.5.1.** Altura de ola
- **1.5.2.** Periodo de ola

1.5.3. Tipo de ola

1.5.4. Tipo de rompientes

1.5.5. Propagación del oleaje

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Analizar una serie de tiempo de oleaje y elaborar un reporte técnico en el que discuta las principales características del oleaje.	

II. Nombre de la unidad: Corrientes costeras	**Horas: 14**

Competencia de la unidad: Distinguir los principales procesos físicos involucrados en la generación de corrientes costeras, a través del análisis de referentes teóricos, con el fin de identificar retos que se presentan en la zona costera, con actitud objetiva y responsable.

Tema y subtemas:

2.1. Procesos oceánicos

2.1.1. Oleaje

2.1.2. Mareas astronómicas

2.1.4. Ondas atrapadas a la costa

2.2. Procesos meteorológicos

2.2.1. Viento local

2.2.2. Viento remoto

2.2.2.1. Surgencias

2.2.2.2. Sumideros

2.2.3. Tormentas y huracanes

2.3. Plumas boyantes

2.3.1. Tipos de plumas

2.3.2. Dinámica de plumas

Prácticas de taller:	**Horas: 8**
1. Analizar y sintetizar un artículo científico por cada tema. Presentar una exposición corta frente al grupo en la que exponga la síntesis realizada. (2 horas por tema = 6 horas total) 2. Identificar los principales procesos físicos de una zona de estudio, mediante el análisis de referencias bibliográficas y/o de una base de datos. Presentar los resultados en una exposición corta frente al grupo. (2 horas)	

III. Nombre de la unidad: Transporte de sedimentos	**Horas: 12 horas**

Competencia de la unidad: Caracterizar las bases y modos del transporte de sedimento, por medio del análisis de ejemplos teóricos y prácticos, con el fin de proponer soluciones a problemas relacionados con erosión y recuperación de playas, de una manera responsable con el medio ambiente.

Tema y subtemas:

3.1. Escalas de tiempo en el transporte de sedimentos

- **3.1.1.** Por ciclo de onda
  - **3.1.1.1.** En una ola
  - **3.1.1.2.** Ciclo mareal
- **3.1.2.** Estacional
- **3.1.3.** Anual

3.2. Propiedades de sedimento

- **3.2.1.** Inicio del movimiento
- **3.2.2.** Velocidad de caída

3.3. Transporte en la columna de agua

- **3.3.1**. Transporte en suspensión
- **3.3.2.** Transporte de fondo
- **3.3.3.** Transporte total

3.4. Transporte en la zona costera

- **3.4.1.** Transporte transversal
- **3.4.2.** Transporte longitudinal

3.6. Modelación y medición del transporte de sedimentos

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Analizar datos proporcionados por el docente para calcular el transporte de sedimento e identificar las escalas de tiempo observables (2 horas). 2. Asociar el forzamiento principal en el transporte calculado en la práctica 1, utilizando análisis cuantitativos a partir de los datos procesados (2 horas). 3. Los resultados de las prácticas anteriores se entregarán en un reporte técnico al final de la unidad. El reporte técnico incluirá la descripción de los resultados principales de las prácticas 1 y 2 y una conclusión (2 horas).	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Síntesis de artículos científicos.

Reportes escritos de los talleres.

Exposiciones de reportes de taller.

Criterios de evaluación:

Portafolio de evidencias que contenga los reportes de las prácticas de taller: 20%

Exámenes: 20%

Presentación de estudio de caso: 60%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Jackson, D.W.T. & Short, A. D. (2020). *Sandy beach morphodynamics.* United Kingdom: Elsevier. (Adquirir)

Kundu, P., Cohen, I. & Dowling, D. (2015). *Fluid Mechanics* (6a. ed.). Oxford: Academic Press.

Komar, P. D. (1998). *Beach processes and sedimentation* (2a. ed.). New Jersey: Prentice Hall. [clásico]

Svendsen, I. (2006). *Introduction to nearshore hydrodynamics.* London: Advance Series on Ocean Engineering, World Scientific. [clásico]

The Open University Course Team. (1999). *Waves tides and shallow water processes*. Oxford: Butterworth Heinemann. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente debe tener un grado de Doctorado en Ciencias Marinas o área afín con un enfoque físico y un año de experiencia profesional.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Análisis de Datos Satelitales			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El propósito de la unidad de aprendizaje es analizar series de tiempo de variables medidas con sensores remotos desde el espacio y mediante el estudio de los resultados obtenidos, desarrollar la capacidad de categorizar la variabilidad climática regional y elaborar hipótesis sobre los mecanismos y procesos de interacción físico-biológicos del océano. El análisis permitirá identificar los forzamientos de diferentes escalas temporales, desde la estacional hasta la interanual, y la manera en que responde y acopla un ecosistema costero. Se recomienda que el estudiante posea conocimientos de estadística básica y que

	domine alguno de los idiomas de programación para el manejo de matrices y sus operaciones (Matlab, R, Python, etc.).
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Construir modelos conceptuales de interacción físico-biológicos, mediante el desarrollo y aplicación de algoritmos de cómputo, para distinguir los efectos de la variabilidad climática en el ecosistema y proponer estrategias de mitigación o aprovechamiento sustentable, con responsabilidad e imparcialidad.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentar y defender un proyecto integrativo de investigación donde distinga y explique los procesos de variabilidad climática en el océano, y además construya un modelo conceptual regional sobre los efectos del cambio climático en el acoplamiento físico-biológico de un ecosistema.

Temario

I. Nombre de la unidad: Escalas de variabilidad espacio-temporal — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Identificar las diferentes escalas de variabilidad en el océano y la atmósfera, por medio del análisis de series de tiempo, para separar y descomponer las diferentes señales que integran un registro de datos, con actitud analítica y proactiva.

Tema y subtemas:

1.1. Escalas espacio-temporales

- **1.1.1.** Escalas de los fenómenos físicos en el océano
- **1.1.2.** Escalas de los fenómenos físicos en la atmósfera
- **1.1.3.** Escalas relevantes del acoplamiento físico-biológico
- **1.1.4.** Intervalo de muestreo y la Frecuencia de Nyquist

1.2. Identificación de señales cíclicas

- **1.2.1.** Peridiograma y espectros de potencia
- **1.2.2.** Función de autocorrelación
- **1.2.3.** Identificación de escalas espaciales y temporales
- **1.2.4.** Ciclicidad y procesos de acoplamiento físico-biológico

1.3. Filtros

- **1.3.1.** Filtros pasa banda
- **1.3.2.** Eliminación de frecuencias no deseadas
- **1.3.3.** Promedio corrido y suavizado de series

Prácticas (taller): — **Horas:6**

1. Peridiogramas y espectros de potencia.
Aplicar las técnicas de peridiograma y espectros de potencia para identificar las señales más energéticas en un registro temporal de una o más variables ambientales. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo.

2. Escalas de decorrelación temporal.
Integrar matemáticamente la función de autocorrelación que se deriva de los registros temporales de T1, y evaluar la escala de decorrelación temporal (Euleriana o Lagrangeana) de la serie de tiempo. Comparar resultados con los obtenidos con el análisis de

peridiograma y espectro de potencia. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo. 3. Aplicación de filtros a series temporales. Una vez identificadas las señales más energéticas y las escalas de de correlación temporal, Aplicar técnicas de filtrado y suavizado a las series de tiempo para eliminar frecuencias no deseadas y conservar solamente las relevantes al proceso de acoplamiento en estudio. Se identificarán las escalas relevantes en términos del intervalo de muestreo. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo.	

II. Nombre de la unidad: Promedios y Climatologías Aritméticas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar bases de datos de variables oceánicas y atmosféricas, por medio de criterios estadísticos, para estimar los promedios de largo periodo y la variación estacional, con actitud ordenada y constructiva.	
Tema y subtemas: **2.1.** Promedios mensuales, estacionales y de periodo largo **2.1.1.** Promedios aritméticos **2.1.2.** Estadística básica: media, mediana, moda, desviación estándar, varianza, error de la media **2.2.** Climatología de variables oceánicas y atmosféricas **2.2.1.** Climatologías aritméticas **2.2.2.** Evaluación de anomalías aritméticas **2.2.3.** Mapas regionales de anomalías	
Prácticas (taller): 1. Promedios espacio-temporales. Analizar una base de datos mensuales de temperatura superficial del mar (TSM) obtenida por sensores remotos y evaluar los promedios mensuales de TSM en al menos tres localidades geográficas. Graficar los promedios correspondientes, así como las estimaciones de la desviación estándar y el error de la media en cada localidad. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo. 2. Climatología aritmética Analizar una base de datos mensuales de temperatura superficial del mar (TSM) obtenida por sensores remotos y evaluar los promedios mensuales de TSM en una región del océano (por definir) y elaborar mapas regionales mensuales de dichos promedios. Así mismo, elaborará mapas mensuales de desviación estándar y del error de la media. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo. 3. Distribución espacial de climatologías Utilizar los mapas mensuales promedio de TSM para evaluar los promedios mensuales de anomalías de TSM y elaborar mapas promedio mensuales de un año en específico (intervalo de tiempo a determinar durante la sesión de taller). Así mismo, elaborar gráficos mensuales de desviación estándar y error de la media. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo.	**Horas: 8**

4. Anomalías aritméticas Analizar una base de datos mensuales de variables adicionales (clorofila satelital [CHL], topografía dinámica absoluta [ADT] o anomalía del nivel del mar [SLA], intensidad y dirección del viento, etc.) para elaborar las respectivas climatologías aritméticas mensuales y sus anomalías. Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo.	

III. Nombre de la unidad: Variabilidad estacional	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Analizar bases de datos de variables oceánicas y atmosféricas, mediante la metodología de ajuste por cuadrados mínimos, para evaluar los coeficientes de regresión por series de Fourier y obtener mapas climatológicos estacionales, con una actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **3.1.** Regresión lineal **3.1.1.** Determinación de coeficientes del ajuste e incertidumbres **3.1.2.** Bondad del ajuste. Correlación y varianza **3.2.** Regresión con Coeficientes de Fourier **3.2.1.** Aproximación de señal cíclica con funciones senoidales: Series de Fourier **3.2.2.** Caso de ejemplo: Constituyentes de marea en un registro **3.2.3.** Bondad del ajuste armónico: Amplitud, fase y varianza explicada. Incertidumbres **3.3.** Ajuste armónico **3.3.1.** Evaluación de los coeficientes de Fourier en registros **3.3.2.** Climatología estacional con coeficientes de Fourier **3.3.3.** Mapas de media, amplitud, fase, porcentaje de varianza explicada por el ajuste, y errores **3.3.4.** Climatologías y los procesos físicos de escala estacional **3.3.5.** Análisis de las respuestas del ecosistema: caso de variabilidad de pelágicos menores	
Prácticas (talle): 1. Regresión lineal Aplicar algoritmos de cómputo y álgebra lineal para evaluar los coeficientes de regresión lineal que definen la relación entre TSM y CHL en alguna localidad geográfica (por definir). Al finalizar, elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones ante el pleno del grupo. 2. Análisis armónico Aplicar técnicas de regresión en el sentido de mínimos cuadrados mediante una función armónica con periodicidad anual para obtener los coeficientes de la regresión, y evaluar los parámetros de media, amplitud, fase y varianza explicada del ajuste. Graficar la distribución espacial de los parámetros de la regresión. 3. Bondad del ajuste del análisis armónico Examinar las diferencias en varianza explicada que se producen al incorporar la frecuencia semi-anual en el ajuste de los datos. Elaborar un reporte acerca de sus interpretaciones de las distribuciones espaciales y la respuesta del ecosistema a escala estacional y presentarlo de forma oral ante el pleno del grupo.	**Horas: 8**

4. Predicción armónica y cálculo de anomalías. Mediante el uso de funciones armónicas en la regresión, comparar los registros de datos crudos con las predicciones del ajuste armónico para realizar el cálculo computacional de anomalías de cada uno de los parámetros. La evidencia de esta actividad será la generación de base de datos de anomalías espacio-temporales de al menos dos variables seleccionadas, la generación de mapas promedio de distribución de anomalías y su interpretación acerca del paralelismo con variables biológicas. Presentar de forma oral los resultados obtenidos ante el pleno del grupo.	

IV. Nombre de la unidad: Variabilidad no estacional	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Analizar bases de datos de variables oceánicas y atmosféricas mediante Funciones Empíricas Ortogonales, para identificar, separar y evaluar las señales no estacionales, con actitud crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **4.1.** Señales no estacionales **4.1.1.** Matrices espacio-temporales de anomalías aritméticas y del ajuste armónico: Ventajas y desventajas **4.1.2.** Identificación de señales no estacionales **4.1.3.** Variabilidad interanual y el cambio climático **4.2.** Funciones empíricas ortogonales (FEOs) **4.2.1.** Ejes principales de varianza **4.2.2.** FEOs escalares. Eigenvectores y Eigenvalores **4.2.3.** Extracción de variabilidad interanual y de mesoescala **4.2.4.** FEOs vectoriales. Eigenvectores y Eigenvalores **4.2.5.** Varianza local vs. varianza total **4.2.6.** Cambio climático, procesos físicos y respuesta de ecosistemas marinos	
Prácticas (taller): 1. Funciones Empíricas Ortogonales a datos escalares. Aplicar la metodología de Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) a datos escalares (TSM, CHL, ADT) y separar la variabilidad no estacional (interanual) en modos normales de variabilidad. Elaborar mapas espaciales y series de tiempo de los primeros tres modos de FEOs que explican el mayor porcentaje de la varianza total. Elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones y presentarlo de forma oral ante el pleno del grupo. 2. Funciones Empíricas Ortogonales a datos vectoriales. Aplicar la metodología de Funciones Empíricas Ortogonales (FEOs) a datos vectoriales (viento, corrientes) para separar la variabilidad no estacional (interanual) en modos normales de variabilidad. Elaborar mapas espaciales y series de tiempo de los primeros tres modos de FEOs que explican el mayor porcentaje de la varianza total. Elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones y presentarlo de forma oral ante el pleno del grupo.	**Horas: 10**

3. Índices climáticos y FEOs regionales. El propósito de este taller es relacionar la variación temporal de los modos normales de FEOs con los índices climáticos. Utilizar series temporales de índices climáticos (PDO, MEI, ENSO, ONI, etc.) para comparar con las series temporales de los diferentes modos de FEOs. Elaborar tabla Gantt donde se detallen los coeficientes de correlación entre índices climáticos y los resultados de FEOs. Elaborar un reporte escrito sobre sus resultados, con énfasis en la interpretación de la variabilidad temporal regional (definida por FEOs) con la variabilidad de recursos bióticos, y su relación con eventos de escala global (El Niño-La Niña). Presentar su reporte de forma oral ante el pleno del grupo. 4. Avances del proyecto final. Exponer de forma oral ante el pleno del grupo los avances del proyecto final. Se dará énfasis a la discusión grupal y la retroalimentación de opiniones que deberá incorporarse en el informe final. 5. Proyecto final. El proyecto final deberá reflejar la capacidad de análisis y síntesis de los resultados obtenidos a lo largo de la unidad de aprendizaje, con énfasis en la discusión de hipótesis acerca de los procesos y mecanismos de acoplamiento físico-biológico que ocurren debido a la variabilidad climática regional. El proyecto se entregará en forma escrita y se expondrá de forma oral ante el pleno del grupo.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Al finalizar cada sesión de taller, el alumno elaborará un reporte escrito sobre sus resultados, interpretaciones y discusiones y lo presentará de manera oral ante el pleno del grupo.
Se promoverá la interacción y el intercambio de ideas, encaminadas a explicar los patrones espaciales y temporales de variables biológicas y los resultados del análisis de variables físicas.
Las ideas plasmadas en el escrito y en la presentación oral deberán incorporar conceptos vertidos en artículos científicos relevantes al tema en discusión.

Criterios de evaluación:

Reportes de taller y exposición oral de la unidad 1: 10%

Reportes de taller y exposición oral de la unidad 2: 15%

Reportes de taller y exposición oral de la unidad 3: 20%

Reportes de taller y exposición oral de la unidad 4: 20%

Proyecto final integrativo y exposición oral: 35%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía.

Alessio, S.M. (2016). *Digital Signal Processing and Spectral Analysis for Scientists: Concepts and Applications*. USA: Springer International Publishing. https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007%2F978-3-319-25468-5

Björnsson, H. & Venegas, S.A. (2000). *A manual for EOF and SVD analyses of Climatic Data*. Canadá: McGill University. [clásico] http://shoni2.princeton.edu/ftp/lyo/journals/BjornssonVenegasEOF-SVD-Matlab2000Report.pdf.

Kämpf, J. & Chapman, P. (2016). *Upwelling Systems of the World: A Scientific Journey to the Most Productive Marine Ecosystems*. USA: Springer. https://libcon.rec.uabc.mx:4440/10.1007/978-3-319-42524-5

Mikhailov, E.E. (2017). *Programming with MATLAB for Scientists: A Beginner's Introduction*. USA: CRC Press/ Taylor & Francis Group. Q183.9 M54 2017

Preisendorfer, R.W. (1988). *Principal Component Analysis in Meteorology and Oceanography*. USA: Elsevier. [clásico] Disponible en biblioteca CICESE: QC 871.P88 1988

Talley, L.D., Pickard, G.L., Emery, W.J. & Swift, J.H. (2011). *Descriptive physical oceanography: an introduction*. USA: Academic Press. [clásico] GC150.5 D48 2011

Thomson, R.E. & Emery, W. (2014). *Data analysis methods in physical oceanography*. USA: Elsevier Science. [clásico] GC57.T384 2014 EB.

Wilks, D.E. (2020). *Statistical methods in the atmospheric sciences*. USA: Elsevier. (Adquirir)

Witte, R.S. & Witte, J.S. (2017). *Statistics*. USA: Wiley. QA276.12 W58 2017

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente debe contar con un grado de Doctor en Ciencias con afinidad a las Ciencias del Mar y conocimientos en el área de variabilidad climática.

Nombres y firmas de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Ana Laura Flores Morales
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Antonio Martínez Alcalá
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Nombre y firma de quien autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombres y firmas de quienes evaluaron/revisaron de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Braulio Juárez Araiza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Procesos Litorales

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Modelación Numérica del Océano			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Modelación Numérica del Océano es de carácter optativa, está integrada en el área de física del programa de Doctorado en

	Oceanografía Costera con el propósito de que el estudiante adquiera los conceptos básicos y herramientas necesarias para representar numéricamente mecanismos que ayudan a entender fenómenos que gobiernan la dinámica oceánica, así como, evaluar las capacidades y límites de algunos modelos hidrodinámicos utilizados en oceanografía física y así contribuir en el entendimiento de procesos relacionados con fenómenos biológicos, químicos de la oceanografía.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar los conceptos básicos de la modelación numérica empleada en oceanografía, a través del análisis de métodos y esquemas utilizados en la resolución numérica de sistemas de ecuaciones, para representar de forma adecuada los procesos físicos del océano, de manera crítica, analítica y honesta.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto final de la construcción de un modelo sencillo para un problema específico, en donde el estudiante integra y aplica los conocimientos teórico-prácticos adquiridos y lo defiende de manera oral .

Temario	
I. Nombre de la unidad: Cálculo infinitesimal –*versus*– cálculo con diferencias finitas	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Analizar la estructura básica de un modelo numérico, por medio de la comparación de sus principales componentes, para representar adecuadamente diferentes procesos físicos de la dinámica oceánica, con un criterio constructivo, analítico y perseverante.	
Tema y subtemas: **1.1.** Derivación e integración espacial de datos **1.1.1.** Derivadas centradas de primer orden **1.1.2.** Derivadas descentradas **1.1.3.** Derivadas de orden superior **1.2.** Derivación e integración temporal de datos **1.2.1. El** criterio Courant-Friedrich-Levy (CFL) **1.2.2.** Esquema de Salto de Rana **1.2.3.** Esquema predictor-corrector **1.3.** Diferencias finitas y ecuaciones diferenciales ordinarias: Esquemas de integración **1.3.1.** Ecuaciones diferenciales de primer orden **1.3.2.** Ecuaciones diferenciales de segundo orden **1.4.** Diferencias finitas y ecuaciones diferenciales parciales parabólicas e hiperbólicas en 1 dimensión. **1.4.1.** Forzamientos y condiciones iniciales y de frontera utilizados en los modelos numéricos de circulación en oceanografía **1.4.2**. Ecuación de difusión **1.4.3.** Ecuación de KDV **1.4.4.** Ecuación de onda	

Prácticas (taller): 1. Aplicar los conceptos de cálculo diferencial en el análisis de datos satelitales para calcular derivadas en espacio y tiempo de ciertas cantidades importantes en oceanografía (3 hrs). 2. Resolver numéricamente una ecuación diferencial ordinaria y otra parcial, en la que se haga uso de los conceptos de diferencias finitas y condiciones iniciales y de frontera aprendidos, apoyándose en la consulta de las notas de clase y la bibliografía recomendada (3 hrs). 3. Construir un modelo de las ecuaciones de aguas someras en 1D. El estudiante utiliza los conceptos de diferencias finitas e identifica la necesidad del uso de mallas descentradas. Trabajar de manera colaborativa, consultando los apuntes de clase y la bibliografía recomendada (4 hrs).	**Horas**: **10**

II. Nombre de la unidad: Casos de estudio con ecuaciones de aguas someras	**Horas:** 17
Competencia de la unidad: Construir un modelo numérico bidimensional (2D), por medio del uso de diferencias finitas, para simular un proceso oceanográfico de interés, con actitud propositiva, analítica y compromiso.	
Tema y subtemas: **2.1.** Sistema de ecuaciones diferenciales parciales **2.1.1.** Sistema de ecuaciones de aguas someras **2.1.1.1**. Modo externo **2.1.1.2.** Modo interno **2.2.** Forzamiento por viento **2.3.** Ondas **2.3.1.** Olas **2.3.2.** Mareas **2.3.3.** Ondas atrapadas **2.4.** Simulación de un remolino oceánico	
Prácticas (taller): 1. Modificar el modelo desarrollado en la unidad previa, para convertirlo en 2D y adaptarlo para representar algún evento oceánico (por ejemplo: mareas, propagación de ondas, forzamiento con viento, entre otros) (6 hrs). 2. Adaptar el modelo desarrollado anteriormente a un caso conocido (por ejemplo: mareas en el Golfo de California, propagación de ondas atrapadas a la costa, reflexión de ondas ante cuerpos sumergidos, diseño de un puerto, generación de surgencias entre otros). Realizar un reporte escrito donde detalle el evento estudiado y sus resultados (8 hrs). 3. Presentar una exposición oral que integre los conceptos aprendidos de diferencias finitas, y mostrar los resultados obtenidos acerca de las diferencias entre un modelo 1-D o 2-D lineal o no lineal (3 hrs).	**Horas: 17**

III. Nombre de la unidad: Características generales de modelos numéricos hidrodinámicos más empleados en oceanografía	**Horas: 5**

Competencia de la unidad: Comparar la estructura básica de algunos modelos numéricos hidrodinámicos más empleados en oceanografía, a través de la identificación de sus principales componentes numéricos, con la finalidad de seleccionar el modelo más adecuado que represente ciertos procesos oceánicos, con un criterio constructivo y analítico.

Tema y subtemas:

3.1. Clasificación de los modelos numéricos hidrodinámicos más empleados en oceanografía

3.1.1. Revisión de las escalas de espacio dependiendo de los procesos oceánicos involucrados

3.1.2. Revisión de las escalas de tiempo dependiendo de los procesos oceánicos involucrados

3.2. Clasificación de los modelos numéricos hidrodinámicos dependiendo de las coordenadas verticales

3.2.1. Coordenadas zeta

3.2.2. Coordenadas sigma

3.2.3. Coordenadas isopicnales

3.2.4. Coordenadas híbridas

3.3. Aplicaciones específicas

3.3.1. Hidrostáticos vs no-hidrostáticos

3.3.2. Modelos espectrales

3.3.3. Modelos de sedimentos

3.3.4. Modelos con asimilación de datos

3.4. Características generales de los principales modelos numéricos hidrodinámicos utilizados en oceanografía

3.4.1. ROMS

3.4.2. HYCOM

3.4.3. MERCATOR

3.4.4. FVCOM

3.4.5. DELFT3D

3.4.6. XBEACH

Prácticas (taller):	**Horas**: **5**

1. Analizar las fortalezas y debilidades de cada modelo en función de los esquemas numéricos utilizados, poder de cómputo necesario para resolver un problema, uso dentro de la comunidad científica, disponibilidad de software libre, tipo de problema que el modelo resuelve con mayor precisión, límites del modelo, esquemas asociados al modelo hidrodinámico (por ejemplo, si contiene paquetería para resolver problemas biológicos, geoquímicos, biogeoquímicos, ecosistema, etc), dichos resultados se presentarán en una tabla (2 hrs).

2. Comparar imágenes de temperatura superficial y nivel de mar obtenidas tanto de satélite como de distintos modelos hidrodinámicos oceánicos, con y sin asimilación de datos, de cierta región de alguno de los mares mexicanos, para analizar las diferencias

encontradas y evaluar el nivel de resolución de algunos fenómenos y características físicas que alcanza cada modelo (3 hrs).	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Realizar las actividades correspondientes a teoría y taller.
- Elaborar los reportes requeridos.
- Participar activamente en las sesiones de teoría y taller.
- Realizar exposiciones orales sobre los casos de estudio en cada unidad.
- Consultar y analizar la bibliografía recomendada.

Criterios de evaluación

Examen teórico-práctico 1 …... .....15%

Examen teórico-práctico 2 …... ..... 15%

Prácticas del taller ...……..... 40%

Proyecto Final: Construcción de un modelo sencillo para un problema específico …..... 30%

Total…….100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

O'Brien, J.J. (1986). *Advanced Physical Oceanographic Numerical Modeling*. Francia: NATO Science Series C. [clásico].

Kantha, L. & Clayson, C. (2000). *Numerical Models of Oceans and Oceanic* Processes, International Geophysics Series (vol. 66). San Diego: Academic Press. [clásico]. GC10.4 .M36 K35

Griffies, S.M. (2004). *Fundamentals of Ocean Climate Models*. Princeton: Princeton University Press. [clásico]

Lars Petter Roed. (2018). *Atmospheres and Oceans on Computers: Fundamental Numerical Methods for Geophysical Fluid Dynamics*. New York: Springer.

Miller, R. (2007). *Numerical Modeling of Ocean Circulation*. Cambridge: Cambridge University Press. [clásico]

Kämpf, J. (2010). *Ocean Modelling for Beginners-Using Open-Source* Software. New York: Springer.

Cushman-Roisin, B. & Beckers, J.M. (2011). *Introduction to Geophysical Fluid Dynamics: Physical and Numerical Aspects (2a. ed.)*. International Geophysical Series (vol.101). Massachusetts: Academic Press. [clásico]. QC809 .F5 C88 2011

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El instructor deberá tener el grado de Doctorado en un área afín a la Oceanografía, tener experiencia en temas de modelación numérica del océano, métodos numéricos y análisis de datos oceanográficos.

Nombres y firmas de quienes diseñaron el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ana Laura Flores Morales
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dra. Sorayda Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dr. Antonio Martínez Alcalá
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombres y firmas de quienes evaluaron/ revisaron de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Reginaldo Durazo Arvizu
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

Dr. Rubén Castro Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Morfodinámica de Playas			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	1
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La finalidad de esta unidad de aprendizaje optativa es capacitar al alumno con conocimiento sobre los procesos físicos asociados a la variabilidad morfológica de las playas, desde un enfoque crítico y multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas emergentes del medio ambiente costero.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar la variabilidad morfológica de las playas en relación a los forzamientos hidrodinámicos, a través del estudio de los procesos físicos a diferentes escalas espacio-temporales con datos bibliográficos y mediciones de campo, para la toma

	de decisiones en la solución de problemas del medio ambiente costero, con una actitud crítica y responsable.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación oral y escrita de un proyecto científico final en el que se plantee una solución a una problemática que presenten las playas. El proyecto debe reflejar el conocimiento teórico-práctico adquirido durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, por lo cual, debe incluir el planteamiento del problema, justificación, objetivos, solución metodológica y referencias bibliográficas.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la morfodinámica de playas	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Caracterizar los rasgos morfológicos de la playa, por medio de un análisis de referentes teóricos y de mediciones de campo, con el fin de elaborar el marco teórico necesario para el desarrollo de proyectos que resuelvan problemáticas de la franja costera, de una manera crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **1.1.** Concepto de morfodinámica **1.1.1.** Definición e historia **1.1.2.** Importancia de los estudios morfodinámicos **1.1.3.** Variabilidad espacio-temporal **1.2.** Definición de playa **1.2.1.** Origen de la arena y tamaño de grano **1.2.2.** Profundidad de cierre y equilibrio dinámico **1.2.3.** Zonación de la playa por efecto de mareas y oleaje **1.2.4.** Rasgos morfológicos	
Prácticas (campo): 1. Medir perfiles topográficos a lo largo de la playa, y caracterizar sus rasgos morfológicos de forma esquemática (i.e. variabilidad del tamaño de grano, pendiente, zonación por marea y oleaje). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.	**Horas: 5**
Prácticas (taller): 1. Analizar las mediciones topográficas colectadas en la playa, para entender su variabilidad morfológica espacial. Con el fin de analizar la variabilidad morfológica temporal, se proporcionará una serie de tiempo de perfiles medidos en la playa mensualmente durante varios años. El alumno entregará un reporte de la práctica. 2. Definir el planteamiento del proyecto científico (objetivos, metodología y resultados esperados), y presentarlo oralmente frente al grupo.	**Horas: 5**

II. Nombre de la unidad: Morfodinámica de playas dominadas por oleaje	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos hidrodinámicos y las variaciones morfológicas de playas dominadas por oleaje, por medio de la síntesis de conceptos teóricos y de mediciones de campo, con el fin de comprender los procesos físicos costeros necesarios para el desarrollo de proyectos que resuelvan problemáticas de la franja litoral, de una manera crítica y responsable.	

Tema y subtemas:

2.1. Zona de asomeramiento

2.1.1. Comportamiento del oleaje

2.1.1.1. Sesgo de las velocidades orbitales de onda corta

2.1.1.2. Refracción y difracción

2.1.2. Variabilidad morfológica

2.1.2.1. Antes de la profundidad de cierre

2.1.2.2. Después de la profundidad de cierre

2.2. Zona de rompientes (surf)

2.2.1. Comportamiento del oleaje

2.2.1.1. Asimetría y rompimiento del oleaje

2.2.1.2. Oleaje infra-gravitatorio

2.2.2. Corrientes inducidas por el oleaje

2.2.2.1. Corrientes transversales promedio

2.2.2.2. Corrientes longitudinales

2.2.3. Variabilidad morfológica de la barra submareal

2.2.3.1. Migración hacia la orilla

2.2.3.2. Migración hacia el mar

2.3. Zona de lavado (swash)

2.3.1. Hidrodinámica

2.3.1.1. Runup

2.3.1.2. Corrientes uprush y backwash

2.3.2. Variabilidad morfológica

2.3.2.1. Cambios de pendiente

2.3.2.2. Presencia o ausencia de bermas, escarpes, escalones

Prácticas (campo):	**Horas: 6**
1. Medir perfiles batimétricos, y analizar visualmente los cambios de forma del oleaje a través de la playa (i.e. anchura de la zona de rompientes, variaciones espaciales del oleaje incidente, direccionalidad y magnitud de la corriente transversal y longitudinal). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.	
Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Analizar los perfiles batimétricos medidos en la playa y una serie de tiempo proporcionada, para caracterizar la variabilidad morfológica transversal. Además, se proporcionará una serie de tiempo de perfiles adicionales para que el alumno pueda	

determinar la variabilidad morfológica temporal en cada zona (i.e. asomeramiento, rompientes y lavado). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica. 2. Calcular volúmenes de playa y líneas de costa, y relacionar su variabilidad con la de la energía del oleaje incidente. Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica. 3. Avanzar con el desarrollo del proyecto científico. Finalizar la metodología e iniciar la descripción de los resultados. Presentar los avances oralmente en 15 minutos al final de la sesión.	

III. Nombre de la unidad: Clasificación y monitoreo de playas arenosas	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar los métodos de clasificación morfodinámica y monitoreo de las playas, por medio de datos bibliográficos, con el fin de aplicarlos con criterio en proyectos que resuelvan problemáticas en playas, de una manera crítica y responsable.	
Tema y subtemas: **3.1.** Clasificación y evolución morfológica **3.1.1.** Clasificación de playas **3.1.1.1.** Por geometría y tipo de sedimento **3.1.1.2.** Por su estado morfodinámico **3.1.2.** Evolución morfológica **3.1.2.1.** Eventos extremos **3.1.2.2.** Estacionalidad **3.1.2.3.** Tendencias a largo plazo **3.2.** Métodos y planes de monitoreo **3.2.1.** Parámetros morfológicos **3.2.1.1.** Extracción de líneas de costa **3.2.1.2.** Cálculos volumétricos **3.2.1.3.** Presencia o ausencia de barras y bermas **3.2.2.** Instrumentación y técnicas de monitoreo **3.2.2.1.** Mediciones in situ y con sensores remotos **3.2.2.2.** Modelación numérica y empírica **3.2.3.** Planificación de un programa de monitoreo	
Prácticas (campo): 1. Analizar el estado morfodinámico de la playa en campo, describiendo sus rasgos morfológicos, y utilizando como comparación las mediciones colectadas durante la práctica de campo C1. Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.	**Horas: 5**

Prácticas (taller):	**Horas: 5**
1. Sintetizar un artículo científico relevante para el desarrollo del proyecto final de forma oral en 15 minutos frente al grupo. 2. Finalizar el proyecto científico, que deberá de incluir el planteamiento a un problema de morfodinámica costera y una solución al mismo, a través de una metodología establecida. 3. Presentar de forma oral y escrita el proyecto científico final, el cual será evaluado con criterios previamente establecidos.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Reportes escritos de prácticas de campo y taller.

Análisis crítico de artículos científicos.

Salidas de campo para aplicar metodologías descritas en teoría.

Análisis de bases de datos colectados en campo.

Exposiciones de los avances del proyecto final.

Criterios de evaluación:

Portafolio de evidencia que contenga los reportes de las prácticas de taller: 20%

Prácticas de campo: 20%

Presentación oral y escrita del proyecto final: 60%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Dean, G.R. (2002). *Beach nourishment: theory and practice*. USA: World Scientific. [clásico]

Dean, G.R. & Dalrymple, A.R. (2002). *Coastal Processes: with engineering applications*. United Kingdom: Cambridge University Press. [clásico]

Jackson, D.W.T. & Short, A. D. (2020). *Sandy beach morphodynamics*. United Kingdom: Elsevier.

Komar, D.P. (1998). *Beach processes and sedimentation* (2a. ed.). USA: Prentice-Hall. [clásico]

Masselink, G., Hughes, M., Knight, J. (2011). *Introduction to coastal processes & geomorphology*. London: Hodder Arnold. [clásico]

Reeve, D. (2012). *Coastal engineering: processes, theory and design practice*. USA: Spon Press.

Short, A.D. (1999). *Handbook of beach and shoreface morphodynamics*. England: John Wiley & Sons. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta esta unidad de aprendizaje debe ser Doctor en Ciencias Marinas o área afín y con conocimiento avanzado en procesos físicos de la zona costera.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Procesos Litorales Dr. Braulio Juárez Araiza Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Procesos Litorales
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Geología Costera Dr. Rubén Castro Valdez Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Oceanografía Sinóptica Dra. Ana Laura Flores Morales Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Geomorfología Tectónica			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Geomorfología Tectónica es una unidad de aprendizaje de carácter optativo, del área de Geología, dentro del programa de posgrado en Oceanografía Costera. Se crea con la finalidad de evaluar aquellos procesos geodinámicos que controlan la evolución de cuencas sedimentarias, la morfología de la zona costera

	y el modelado del fondo marino. Aporta al perfil del egresado en la evaluación del comportamiento integral de las condiciones oceanográficas.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar la formación de cuencas sedimentarias, mediante la descripción, análisis y evaluación de las interacciones entre la tectónica regional, la sismicidad activa y la evolución del paisaje, para explicar el origen de los geo-recursos y los efectos del cambio climático en el registro geológico, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que contengan todos los reportes del taller. Al final de cada sesión del taller, el estudiante redactará un informe técnico de máximo 5 cuartillas escritas a doble espacio y las entregará de manera electrónica a través de las plataformas institucionales.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la geología estructural	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Caracterizar la geometría y estructura de las cuencas sedimentarias, mediante la clasificación de las diferentes estructuras geológicas, la interpretación de datos y el uso de técnicas de proyección estereográfica, para evaluar los diferentes mecanismos de deformación de la corteza y el ambiente tectónico, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

Tema y subtemas:

1.1. Introducción al análisis estructural

- **1.1.1.** Deformación de la corteza
- **1.1.2.** Esfuerzo y distorsión

1.2. Estructuras geológicas

- **1.1.3.** Fracturas y deformación frágil
- **1.2.1.** Fallas
- **1.2.2.** Pliegues
- **1.2.3.** Tectónica salina

1.3. Teoría y técnicas estereográficas para la representación de estructuras con orientaciones tridimensionales.

- **1.3.1.** La red estereográfica
- **1.3.2.** Método preciso para graficar círculos mayores, polos y líneas
- **1.3.3.** Proyección de una línea sobre un plano
- **1.3.4.** Proyecciones estereográficas y de igual área

1.4. Procesos litosféricos

- **1.4.1.** Deformación compresional
- **1.4.2.** Deformación extensional
- **1.4.3.** Transcurrencia, transpresión y transtensión

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Medición de rumbo y echado de fallas utilizando la brújula Brunton.	

2. Análisis de planos y líneas en estereogramas utilizando el software libre “Stereonet”. 3. Reconstrucción y balanceo de secciones geológicas. 4. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	

II. Nombre de la unidad: Tectónica activa y sismología	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Distinguir las evidencias que apoyan a la teoría de deriva continental y tectónica de placas, así como los diferentes mecanismos de propagación de las ondas sísmicas que se generan en el interior y la superficie de la Tierra, mediante el análisis de datos sismológicos, para comprender los mecanismos geodinámicos que dan lugar a la actividad sismotectónica a nivel global y regional, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

Tema y subtemas:

2.1. Tectónica global

- **2.1.1.** Teoría contraccional, deriva continental y placas tectónicas
- **2.1.2.** Movimientos de las placas y relaciones geométricas
- **2.2.2.** Márgenes continentales activos
- **2.2.3.** Márgenes continentales pasivos
- **2.2.4.** Centros de dispersión oceánicos
- **2.2.5.** Puntos calientes
- **2.2.6.** Zonas de subducción

2.2. Sismología y sismotectónica

- **2.2.1.** Medición de los sismos
  - **2.2.1.1.** Localización y profundidad
  - **2.2.1.2.** Intensidad y magnitud
  - **2.2.1.3.** Sismógrafos y ondas sísmicas elásticas
- **2.2.2.** Fallas geológicas y sismos
  - **2.2.2.1.** Zonas de fallamiento activo
  - **2.2.2.2.** Tasas de desplazamiento e intervalos de recurrencia
  - **2.2.2.3.** El ciclo de los sismos
- **2.2.3.** Análisis de datos sísmicos
  - **2.2.3.1.** Primeros movimientos del sustrato
  - **2.2.3.2.** Mecanismos focales: planos nodales y solución del plano de falla
- **2.2.4.** Efectos de los sismos (Licuefacción, deslizamientos, tsunamis, cambios en elevación)

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 6**
1. Análisis de mecanismos focales utilizando GeoMapApp. 2. Análisis y clasificación de ambientes tectónicos. 3. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	

III. Nombre de la unidad: Análisis de cuencas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Examinar la evolución tectónica de cuencas sedimentarias, el procesado e interpretación de datos sísmicos, mediante el uso de software especializado, el análisis estructural y el estudio de la deformación de la corteza en función del el flujo de masa superficial, con el fin de evaluar la interacción entre la deformación, la erosión y la sedimentación en cuencas marinas, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.	
Tema y subtemas: **3.1.** Clasificación de cuencas sedimentarias y ambientes tectónicos **3.2.** Mecanismos de deformación de la corteza **3.2.1.** Adelgazamiento cortical **3.2.2.** Flexión litosférica **3.2.3.** Deformación por transcurrencia **3.3**. Análisis estructural de cuencas sedimentarias **3.4.** El enrutamiento de los sedimentos **3.5.** EL registro sedimentario y geometrías de depositación **3.5.1.** Interpretación estratigráfica y ambientes de formación	
Prácticas (taller): 1. Uso de software libre para el modelado de cuencas. 2. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	**Horas: 6**

IV. Nombre de la unidad: Tectónica activa y líneas de costa	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Explicar los conceptos de cambios del nivel del mar y las fuerzas físicas que ahí se concentran, a través de la clasificación de geoformas costeras y el análisis de cartografía superficial, para profundizar el conocimiento de los rasgos geomorfológicos costeros, y cómo el estudio de la deformación de éstos permite descifrar varios aspectos de la tectónica activa, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.	
Tema y subtemas: **4.1.** Geomorfología y paisajes costeros **4.2.** Deformación co-sísmica **4.3.** Geomorfología costera y variaciones del nivel del mar **4.4.** Levantamiento a largo plazo **4.5.** Deformación de terrazas marinas **4.6.** Tectónica costera y la escala de tiempo	
Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo): 1. Análisis de imágenes satelitales para identificar diferentes morfologías costeras. 2. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	**Horas: 4**

V. Nombre de la unidad: Marcadores e índices geomórficos	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Analizar los principales rasgos geomorfológicos que sirven como marcadores geológicos de la actividad tectónica local y/o regional, mediante la comprensión de los conceptos de morfometría, para caracterizar, a partir de mapas topográficos y fotografías aéreas, el nivel de actividad tectónica relativa de una región en particular, midiendo su tamaño, elevación y pendiente, y calculando sus principales índices geomórficos, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

Tema y subtemas:

5.1. Conceptos geomórficos

- **5.1.1.** Evolución del paisaje
- **5.1.2.** Umbrales geomórficos
- **5.1.3**. Relación entre forma y procesos

5.2. Marcadores geomórficos

- **5.2.1.** Marcadores geomórficos de forma plana
  - **5.2.1.1.** Terrazas marinas, playas y líneas de costa
  - **5.2.1.2.** Deltas
  - **5.2.1.3**. Terrazas y abanicos aluviales
- **5.2.2.** Marcadores geomórficos de forma lineal
  - **5.2.2.1.** Ríos, crestas montañosas y depósitos de glaciares

5.3. Índices geomórficos

- **5.3.1.** Curva hipsométrica e integral hipsométrica
- **5.3.2.** Asimetría de cuencas de drenaje
- **5.3.3.** Índice de longitud-gradiente de la corriente
- **5.3.4.** Sinuosidad de frentes montañosos
- **5.3.5.** Relación entre el ancho y la altura de los Valles
- **5.3.6.** Clasificación de la actividad tectónica relativa

Prácticas (taller, laboratorio, clínicas, campo):	**Horas: 4**
1. Análisis topográfico y de fotografías aéreas para reconocer diferentes frentes montañosos en márgenes activos y pasivos. 2. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	

VI. Nombre de la unidad: Métodos selectos de datación en el estudio de la tectónica activa	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Aplicar procedimientos de datación relativa y datación absoluta, a partir del empleo de los principales métodos utilizados en el estudio de la tectónica activa, con el fin de establecer las tasas de deformación a partir del control temporal de las superficies y/o rasgos geomorfológicos datados, con una actitud crítica, propositiva y reflexiva.

Tema y subtemas:

6.1. Método sideral de fechamiento a partir del análisis de varvas

6.2. Método isotópico de nucleidos cosmogénicos terrestres (TCN)

6.3. Método radiogénico de luminiscencia (TL y OSL)

6.4. Método de cronometría de barniz del desierto

6.5. Análisis morfológico de la degradación de escarpes de falla

6.6. Método de fechamiento por correlación a partir de isótopos marinos estables

Prácticas (taller):	**Horas: 6**
1. Estimar la edad de un escarpe de falla en función de la morfología y el grado de degradación. 2. Redactar un informe técnico y seminarios frente al grupo.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

En las clases de teoría el maestro utilizará, como material didáctico y audiovisual, animaciones digitales y presentaciones diseñadas en 'power point' las cuales están cuidadosamente seleccionadas y diseñadas, respectivamente, para ilustrar y explicar al estudiante, de manera concisa, precisa y clara, los conceptos teórico-prácticos de la materia. Los conceptos teóricos serán reforzados mediante las siguientes técnicas didácticas: 1) la proyección de videos científicos, en idioma inglés, relacionados con temas selectos de la tectónica activa y, 2) la elaboración de un manual de referencia en formato digital, cuyo índice será el mismo que el del temario de la materia, y el cual el estudiante deberá de ir construyendo a lo largo de la unidad de aprendizaje a partir de sus propias notas y de la consulta de las referencias bibliográficas que le serán proporcionadas. Esta metodología de trabajo estimulará la capacidad inquisitiva del estudiante y lo motivará a mantener una dinámica continua de estudio, investigación y trabajo, al tiempo que reforzará sus conocimientos del idioma inglés.

En el taller, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar los ejercicios, y/o desarrollar el tema de discusión, correspondiente a la sesión. La clase iniciará con una breve introducción que relacione los conceptos vistos en la teoría con el tema particular de la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro podrá hacer uso de pizarrón y/o del material audiovisual que necesite. Para el desarrollo de algunos talleres, será necesario contar con el permiso necesario para utilizar la sala de cómputo del posgrado. Las computadoras deberán tener instalado el software CANVAS GIS, cuya licencia la tiene el departamento de geología de la FCM.

Criterios de evaluación:

Exámenes (2 parciales): 30%

Prácticas del taller: 30%

Portafolio de evidencia 40%

Total 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Allen, P. A. & Allen, J. R. (2013). *Basin analysis: Principles and application to petroleum play assessment* (3a. ed.). USA: John Wiley & Sons. [clásico]

Allmendinger, R.W., Siron, C.R. & Scott, C.P. (2017). *Structural data collection with mobile devices: Accuracy, redundancy, and best practices*. Journal of Structural Geology,102, 98-112.

Billi, A. & Fagereng, A. (eds.). (2019). *Problems and Solutions in Structural Geology and Tectonics*. United Kingdom: Elsevier.

Blenkinsop, T.G. (2012). *Visualizing structural geology: From Excel to Google Earth.* Computers and Geosciences, 45, 52-56. [clásico]

Burbank, D. W. & Anderson, R. S. (2011). *Tectonic Geomorphology* (2a. ed.). New Jersey: Blackwell Publishing. [clásico]

Keller, E. A. & Pinter, N. (2002). *Active Tectonics: Earthquakes, Uplift and Landscape*. USA: Prentice Hall, Inc. [clásico]

Fossen, H. (2016). *Structural Geology*. Cambridge: Cambridge University Press. https://folk.uib.no/nglhe/StructuralGeoBookProblems2ndEd.html

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Poseer el grado de Doctorado en Ciencias con énfasis en Ciencias de la Tierra y/o área afín, además de tener 5 años de experiencia docente y de investigación; o bien contar con 8 años de experiencia profesional en la materia o área de su especialidad.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Ronald Spelz Madero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Dr. Usama Ismael Yarbuh Lugo
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geología Costera

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Juan Contreras Pérez
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dr. Antonio González Fernández
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

Dra. Raquel Negrete Aranda
Investigador de Tiempo Completo
CICESE, Departamento de Geología

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Paleoclimatología y Cambio Climático			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Paleoclimatología y Cambio Climático es una unidad de aprendizaje optativa dentro del programa de Doctorado en Oceanografía Costera que ofrece la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas. El propósito de esta

	unidad de aprendizaje es establecer la relevancia del estudio integral de los efectos del cambio climático en distintos periodos geológicos para la evaluación del impacto en las zonas costeras con la finalidad de proporcionar los criterios y herramientas necesarias para que el alumno sea capaz de discernir entre las diferentes técnicas analíticas y/o metodológicas utilizadas en el estudio del cambio climático.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar la variabilidad climática de distintos periodos geológicos, a través del estudio de diversas técnicas de análisis micropaleontológicos, geoquímicos y escenarios proyectados, para establecer la relevancia del estudio del cambio climático pasado, reciente y futuro en la valoración integral del clima de una región, con actitud propositiva, crítica y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Propuesta para solucionar un problema relacionado con la variabilidad climática (pasada y reciente) en donde se aplique al menos una de las técnicas analíticas y/o metodológicas presentadas en la unidad de aprendizaje. La propuesta se presentará en un seminario interno y además se entregará un reporte escrito que contendrá los siguientes apartados: - Introducción (planteamiento del problema) - Objetivo(s) - Propuesta de solución (descripción y justificación de técnicas aplicadas, requerimientos) - Conclusiones - Recomendaciones

Temario	
I. Nombre de la unidad: Paleoclimatología y evidencias micropaleontológicas	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Analizar los principales eventos climáticos que han ocurrido en el pasado, a través de estudios de casos y herramientas micropaleontológicas, para integrar las evidencias del pasado con el cambio climático actual, con una actitud crítica y reflexiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** Definición de paleoclimatología **1.2.** Eventos paleoclimáticos del Paleógeno **1.2.1.** Eventos hipertermales del Paleoceno **1.2.2.** Eventos hipertermales del Eoceno **1.2.3.** Transición hacia climas fríos **1.3.** Microfósiles como herramienta de reconstrucción paleoambiental	
Prácticas (taller): 1. Examinar estudios de caso para evaluar la respuesta de los microorganismos marinos a eventos de calentamiento extremo a partir de bases de datos. Presentar un seminario de la interpretación de las condiciones paleoambientales inferidas a partir del estudio de caso analizado (6 horas). 2. Análisis y discusión oral de las implicaciones de distintos modelos climáticos del pasado con base en artículos científicos. Elaborar un ensayo en el que se retomen los puntos discutidos sobre los modelos climáticos del pasado (4 horas).	**Horas: 10**

II. Nombre de la unidad: Reconstrucción de la variabilidad paleoclimática y paleoceanográfica en sedimentos marinos	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Examinar los principales proxies empleados para reconstruir las condiciones paleoambientales y paleoceanográficas, mediante la revisión y análisis de referentes teóricos, con la finalidad de evaluar los cambios de escala milenaria y centenaria en sedimentos marinos, con una actitud crítica y propositiva.	
Tema y subtemas: **2.1.** Registros paleoclimáticos y paleoceanográficos en sedimentos marinos **2.2.** ¿Qué es un proxy y cómo se clasifica? **2.2.1.** Reconstrucciones de paleoproductividad **2.2.2.** Reconstrucción de condiciones paleoredox **2.2.3.** Reconstrucciones de paleoclimatológicas **2.3.** Análisis multi-proxy de condiciones paleoambientales **2.4.** Variabilidad climática de escala milenaria y centenaria	
Prácticas (taller): 1. Analizar al menos un caso de estudio multi-proxy en donde se reconstruyan condiciones paleoclimáticas y paleoceanográficas utilizando registros sedimentarios, para comprender y discernir la importancia de su uso en la descripción de estas características en el pasado. Deberá presentar un seminario de una publicación científica enfocada en un análisis multi-proxy en donde exponga detalladamente el objetivo del estudio, así como la metodología, resultados y discusiones principales del estudio.	**Horas: 10**

III. Nombre de la unidad: Cambio climático e incremento del nivel del mar	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Analizar los efectos del incremento del nivel del mar sobre la costa, por medio de estudios de caso y metodologías de evaluación, para discriminar entre las diferentes medidas de actuación y adaptación empleadas en la zona costera, con responsabilidad social y respeto al medio ambiente.	
Tema y subtemas: **3.1.** Introducción **3.1.1.** El cambio climático y la zona costera **3.1.2.** Escenarios de cambio climático **3.1.3.** Amenazas potenciales: inundación y erosión **3.2.** Incremento del nivel medio del mar asociado al cambio climático **3.2.1.** Variabilidad del nivel medio del mar **3.2.2.** Escenarios de incremento **3.2.3.** Eventos hidrometeorológicos extremos **3.2.4.** Impactos potenciales **3.2.4.1.** Impactos biofísicos **3.2.4.2.** Impactos socioeconómicos	

3.3. Métodos de evaluación

3.3.1. Consideraciones generales

3.3.2. Evaluación por tipo de impacto

3.3.3. Evaluación del peligro, vulnerabilidad y riesgo utilizando modelos numéricos

3.3.4. Evaluación de la planificación

3.3.5. Modelos de evaluación integrada de zonas costeras: herramienta DIVA

3.4. Medidas de actuación y adaptación

3.4.1. Obras de protección costera: "rígidas y blandas"

3.4.2. Soluciones híbridas

3.4.3. Soluciones basadas en la naturaleza

Prácticas (taller):	**Horas: 12**
1. Analizar estudios de caso sobre inundación y erosión costera para reflexionar y comprender la relevancia del cambio climático sobre la zona costera. Desarrollar un ensayo en el que se describan los principales efectos del cambio climático en las costas (2 horas). 2. Analizar e interpretar los escenarios de incremento propuestos por el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC) en su último reporte de evaluación y presentar mediante un seminario, un resumen de resultados en el que comunique la información interpretada y los cambios climáticos esperados para finales de siglo. La actividad se llevará a cabo en equipos (4 horas). 3. Examinar tres estudios de caso diferentes en los que se describan metodologías y/o técnicas para evaluar el aumento del nivel del mar en zonas costeras. Entregar un ensayo de las metodologías analizadas en cada caso y presentar un seminario en el que describa dichas técnicas y se emitan recomendaciones y/o limitaciones para su aplicación (4 horas). 4. Examinar herramientas de adaptación y soluciones a casos de estudio presentadas en la plataforma Europea de Adaptación al Clima (Climate ADAPT) y en la plataforma Comunidades Naturalmente Resilientes. Dentro de las plataformas, explorar soluciones y crear modelos propios de solución ante el incremento del nivel del mar. Presentar un ensayo de los modelos de solución creados (2 horas).	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Análisis de estudios de caso a partir de artículos.
- Elaboración de ensayos y resúmenes.
- Revisión y discusión grupal de artículos científicos.
- Presentación de seminarios
- Investigación sobre temas de variabilidad climática en distintos periodos geológicos.
- Trabajo en equipo para discutir sobre temas de variabilidad climática.
- Propuestas de resolución de problemas asociados al cambio climático.

Criterios de evaluación:

Ensayos: 20%

Seminarios: 20%

Producto final (seminario y reporte escrito de planteamiento de problema y propuesta de solución): 60%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Barnet, J., Littler, K., Westerhold, T., Kroon, D., Leng, M., Bailey, I., Röhl, U. & Zachos, J. (2019). A high-fidelity benthic stable isotope record of Late Cretaceous–Early Eocene climate change and carbon-cycling. *Paleoceanography and Paleoclimatology*, 34, 672-691.

Milanés, C., Lastra, R. & Sierra-Correa, P. (comp.).(2019). *Estudios de caso sobre manejo integrado de zonas costeras en Iberoamérica: gestión, riesgo y buenas prácticas* (1a. ed.). Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa.

Palm, R. & Bolsen, T. (2020). The Science of Climate Change and Sea-Level Rise. En *Climate Change and Sea Level Rise in South Florida.* Coastal Research Library (vol. 34). Switzerland: Springer, Cham

Rivero-Cuesta, L., Westerhold, T., Agnini, C., Dallanave, E., Wilkens, R. & Alegret, L. (2019). Paleoenvironmental changes at ODP Site 702 (South Atlantic): Anatomy of the Middle Eocene Climatic Optimum. *Paleocenography and Paleoclimatology*, 34, 2047-2066.

Scussolini, P., Tran, T. T. V., Koks, E., Díaz-Loaiza, A., Ho, P. L. & Lasage, R. (2017). Adaptation to sea level rise: A multidisciplinary análisis for Ho Chi Minh City, Vietnam. *Water Resources Research,* 53, 1-17.

Tribovillard, N., Algeo, T., Lyons, T. & Riboulleau, A. (2006). Trace metals as paleoredox and paleoproductivity proxies: An update. *Chemical Geology*, 232, 12–32. [clásico]

Wong, K. V. (2016). Mitigation and Adaptation Responses to Sea Level Rise. En *Climate change*. USA: Momentum Press

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente deberá cumplir con el grado de Doctor en áreas afines a la Oceanología, Geología y/o Ingeniería, que cuente con conocimientos avanzados y comprobables en Paleoecología, Paleoclimatología y cambio climático en zonas costeras. Contar con mínimo dos años de experiencia laboral y docente.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Gabriela de Jesús Arreguín Rodríguez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dra. Karla G. Mejía Piña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Geociencias Marinas y Costeras

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Jorge Manuel López Calderón Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología del fitoplancton   Dra. Adriana Gisel González Silvera Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología del fitoplancton

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Nanobiotecnología Marina			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	2	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Nanobiotecnología Marina tiene como propósito que el alumno obtenga las bases para emplear la nanotecnología como herramienta en la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino y otras

	áreas relacionadas a las ciencias marinas, para así contribuir al avance del conocimiento científico.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar la nanotecnología como herramienta a través de la síntesis, caracterización y evaluación de desempeño de nanomateriales con aplicaciones biotecnológicas para la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino y otras áreas relacionadas a las ciencias marinas, con visión, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto de síntesis, caracterización y desempeño de un nanomaterial con aplicación en biotecnología marina (incluye nanomaterial, reporte escrito y presentación oral).

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la Nanobiotecnología	**Horas: 2**
Competencia de la unidad: Analizar conceptos básicos de nanotecnología y biotecnología, mediante fuentes de información adecuadas, para contextualizar la panorámica histórica y conceptual, con visión y compromiso.	
Tema y subtemas: **1.1** ¿Qué es la nanotecnología? **1.2** Clasificación de las nanoestructuras **1.3** Introducción a la nanobiotecnología	
Prácticas de taller: 1. Análisis de lecturas y artículos científicos actuales sobre nanobiotecnología: con la finalidad de contextualizar los temas vistos en clase, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo.	**Horas: 1**
Prácticas de laboratorio: 1. Reporte de investigación y reglas de laboratorio**.** En esta práctica se presentan las reglas del laboratorio y se organizan en equipos de trabajo. También se dan las especificaciones a seguir en la elaboración de reportes mediante un ejemplo práctico. El estudiante deberá llevar una bitácora en la cual redactará sus reportes de laboratorio de cada práctica. El reporte deberá estar estructurado en el siguiente orden: título de la práctica, introducción, objetivo, metodología, resultados y discusión, conclusiones y referencias (por lo menos tres). Antes de realizar cada práctica el estudiante deberá redactar en la bitácora el título de la práctica, el objetivo, la introducción y la metodología (diagrama de flujo) de la práctica correspondiente. El profesor firmará de recibido durante el tiempo de laboratorio.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Aplicaciones de la nanobiotecnología en las ciencias marinas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar las diversas y potenciales aplicaciones de la nanobiotecnología en las ciencias marinas, mediante el estudio de artículos científicos relevantes publicados en años recientes, para explicar la panorámica del impacto que esta disciplina puede generar en el desarrollo tecnológico de las ciencias marinas, con visión y compromiso.	
Tema y subtemas: **2.1** Biorremediación del ambiente marino	

2.2 Empaques y recubrimientos inteligentes

2.3 Biosensores

2.4 Nanogeles

2.5 Tratamiento de agua

Prácticas de taller:	**Horas: 3**
1. Análisis de lecturas y artículos científicos actuales relacionados con aplicaciones de la nanobiotecnología – parte 1: en el taller se analizarán lecturas y artículos científicos actuales con la finalidad de contextualizar los temas vistos en clase, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 2. Análisis de lecturas y artículos científicos actuales relacionados con aplicaciones de la nanobiotecnología – parte 2: en el taller se analizarán lecturas y artículos científicos actuales con la finalidad de contextualizar los temas vistos en clase, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 3. Análisis de lecturas y artículos científicos actuales relacionados con aplicaciones de la nanobiotecnología – parte 3: en el taller se analizarán lecturas y artículos científicos actuales con la finalidad de contextualizar los temas vistos en clase, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo.	

III. Nombre de la unidad: Síntesis de nanomateriales	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Sintetizar nanomateriales, mediante métodos físicos y químicos, para su implementación en aplicaciones biotecnológicas, con responsabilidad y disciplina.	

Tema y subtemas:

3.1 Síntesis de Nanoestructuras

3.1.1 Métodos físicos

3.1.1.2 Depósito físico por vapor (PVD)

3.1.1.3 Evaporación

3.1.1.4 Pulverización catódica (sputtering)

3.1.1.5 Ablación láser

3.1.2. Métodos químicos

3.1.2.1 Síntesis asistida por microondas.

3.1.2.2 Depósito químico en fase vapor (CVD)

3.1.2.3 Depósito electrolítico

3.1.2.4 Solvotérmico

3.1.2.5 Sol gel **3.2.6** Pirólisis (spray pyrolysis) **3.1.3** Síntesis de Nanogeles	
Prácticas de taller: 1. Selección de proyecto – parte 1: análisis de artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar un proyecto que involucre la investigación, síntesis, caracterización y evaluación del desempeño de un nanomaterial para uso biotecnológico con aplicaciones en las ciencias marinas. 2. Selección de proyecto – parte 2: análisis de artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar un proyecto que involucre la investigación, síntesis, caracterización y evaluación del desempeño de un nanomaterial para uso biotecnológico con aplicaciones en las ciencias marinas. 3. Métodos de síntesis – parte 1: discusión grupal sobre métodos de síntesis adecuados al proyecto seleccionado y elaboración de ensayo. 4. Métodos de síntesis – parte 2: discusión grupal sobre métodos de síntesis adecuados al proyecto seleccionado y elaboración de ensayo.	**Horas: 4**
Prácticas de laboratorio: 1. Síntesis de nanopartículas: en esta práctica se realiza la síntesis de nanopartículas de ZnO u otro material mediante la preparación de una solución coloidal. 2. Funcionalización de sustratos para el crecimiento de nanoestructuras: en esta práctica se realiza el tiolado u otra funcionalización de diferentes sustratos. 3. Síntesis de nanoestructuras – parte 1: en esta práctica se sintetizarán nanoestructuras de ZnO u otro material asistida por microondas. 4. Síntesis de nanoestructuras – parte 2: en esta práctica se sintetizarán nanoestructuras de ZnO u otro material asistida por microondas. 5. Síntesis de nanogeles: en esta práctica se sintetizarán nanogeles mediante métodos químicos.	**Horas: 10**

IV. Nombre de la unidad: Caracterización de Nanomateriales	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Caracterizar nanomateriales mediante la aplicación de diversas técnicas de vanguardia tecnológica para el análisis de las propiedades de los nanomateriales con visión y compromiso.	
Tema y subtemas: **4.1** Morfología **4.2** Composición **4.3** Propiedades ópticas **4.4** Estructura	
Prácticas de taller: 1. Técnicas de caracterización – parte 1 (morfología): se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de caracterización de	**Horas: 4**

nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 2. Técnicas de caracterización – parte 2 (estructura): se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de caracterización de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 3. Técnicas de caracterización – parte 3 (propiedades ópticas): se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de caracterización de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 4. Técnicas de caracterización – parte 4 (otras): se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de caracterización de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo.	
Prácticas de laboratorio: 1. Caracterización de la morfología y composición de los nanomateriales: en esta práctica se caracterizan las nanoestructuras sintetizadas en las prácticas de la unidad anterior mediante las técnicas Microscopia Electrónica de Barrido (SEM) y Espectroscopía por Rayos X de Energía Dispersiva (EDS). 2. Caracterización de las propiedades ópticas de los nanomateriales: en esta práctica se caracterizan las nanoestructuras sintetizadas en las prácticas de la unidad anterior mediante Catodoluminiscencia (CL). 3. Caracterización estructural de nanomateriales – parte 1: en esta práctica se realiza la caracterización de las nanoestructuras sintetizadas en las sintetizadas en las prácticas de la unidad anterior mediante Difracción de Rayos-X (XRD). 4. Caracterización estructural de nanomateriales – parte 2: en esta práctica se realiza la caracterización de las nanoestructuras sintetizadas en las sintetizadas en las prácticas de la unidad anterior mediante Difracción de Rayos-X (XRD).	**Horas: 8**

V. Nombre de la unidad: Evaluación del desempeño de nanomateriales	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar el desempeño de nanomateriales, mediante métodos adecuados, para determinar su aplicación en dispositivos, con responsabilidad, visión y compromiso.	
Tema y subtemas: **5.1** Introducción **5.2** Métodos de evaluación de desempeño de nanomateriales **5.2.1** Ópticos **5.2.2** Antimicrobianos	

5.2.3 Eléctricos

5.2.4 Electroquímicos

5.2.5 Químicos

5.2.6 Otras

Prácticas de taller:	**Horas: 4**
1. Técnicas de evaluación de desempeño – parte 1: se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de evaluación de desempeño de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 2. Técnicas de evaluación de desempeño – parte 2: se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de evaluación de desempeño de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 3. Técnicas de evaluación de desempeño – parte 3: se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de evaluación de desempeño de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo. 4. Técnicas de evaluación de desempeño – parte 4: se analizarán artículos científicos actuales con la finalidad de seleccionar las técnicas de evaluación de desempeño de nanomateriales acordes al proyecto seleccionado, se discutirán de forma grupal y se elaborará un ensayo.	
Prácticas de laboratorio:	**Horas: 12**
1. Evaluación fotocatalítica de un nanomaterial: en esta práctica se evalúa el desempeño fotocatalítico de un nanomaterial mediante la degradación de un contaminante modelo. 2. Evaluación antimicrobiana de un nanomaterial: en esta práctica se evalúa la actividad antimicrobiana de un nanomaterial ante un microorganismo patógeno mediante curvas de crecimiento microbiano. 3. Evaluación del desempeño de un nanogel: en esta práctica se evaluará la capacidad de carga de un nanogel con algún compuesto funcional y la descarga del mismo como respuesta a un estímulo físico o químico. 4. Proyecto – parte 1: en esta práctica se realizará la síntesis de un nanomaterial con aplicación biotecnológica en las ciencias marinas. 5. Proyecto – parte 2: en esta práctica se realizará la caracterización de un nanomaterial con aplicación biotecnológica en las ciencias marinas. 6. Proyecto – parte 3. En esta práctica se realizará la evaluación de desempeño de un nanomaterial con aplicación biotecnológica en las ciencias marinas.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

- Exposición
- Análisis de lecturas y artículos científicos
- Discusión grupal constructiva
- Ensayos de artículos o lecturas
- Reportes de laboratorio
- Proyecto

Criterios de evaluación:

- Exámenes: 25%
- Ensayos: 15%
- Reportes de laboratorio: 25%
- Bitácora de laboratorio: 5%
- Evidencia de aprendizaje (proyecto): 30%:
  - 10% Nanomaterial con aplicación biotecnológica
  - 10% Reporte escrito
  - 10% Presentación oral

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Castro Marín, R.A. (2017). *Síntesis de nanogeles biocompatibles, con núcleo catiónico sensible al medio ambiente y su aplicación como sistemas de liberación de fármacos* (tesis de maestría). Universidad Autónoma de Baja California. Ensenada, Baja California.

Howard, K.A., Vorup-Jensen, T., Peer, D. (eds.). (2016). *Nanomedicine. Series Advances in Delivery Science and Technology.* Recuperado de https://libcon.rec.uabc.mx:4476/book/10.1007%2F978-1-4939-3634-2

Rogers, B. (2015). *Nanotechnology: understanding small systems* (3a. ed.). Florida: CRC Press.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Nanobiotecnología Marina debe contar con el grado de Doctor en Ciencias e Ingeniería de Materiales o área afín, con conocimientos avanzados en síntesis y caracterización de nanomateriales. De preferencia con experiencia en procesos biotecnológicos y evaluación de desempeño de dispositivos basados en nanomateriales.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Marlene Nohemí Cardoza Contreras
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Nanobiotecnología marina

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Dora Luz Flores Gutiérrez
Profesor de Tiempo Completo
FIAD, CA de Bionanoingeniería

Dr. David Cervantes Vásquez
Profesor de Tiempo Completo
FIAD, CA de Bionanoingeniería

Dr. Franklin David Muñoz Muñoz
Profesor de Tiempo Completo
FIAD, CA de Bionanoingeniería

Dra. Eunice Vargas Viveros
Profesor de Tiempo Completo
FIAD, CA de Bionanoingeniería

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Genómica Bacteriana			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Genómica Bacteriana tiene como propósito que el estudiante contextualice los conocimientos y desarrolle habilidades de análisis de genomas bacterianos, genómica comparativa y búsqueda de genes involucrados

	en la aplicación biotecnológica. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado en proveer las bases para comprender el manejo de recursos marinos y el valor que brindan a los ecosistemas. Al ser una unidad de aprendizaje optativa es recomendado que el estudiante tenga conocimientos previos de bacteriología y biología molecular.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar datos de secuencias de genomas bacterianos, mediante el manejo de diferentes programas computacionales, para interpretar aspectos relacionados con la ecología bacteriana y aplicaciones biotecnológicas, con una actitud responsable, propositiva e innovadora.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Reportes de los análisis realizados en los talleres que incluyan una introducción, objetivo, resultados en forma de tablas y/o figuras, discusión, conclusión y referencias. Presentación oral de la investigación enfocada al análisis de datos genómicos de una especie bacteriana de interés. La estructura de la presentación deberá incluir una descripción de la especie de interés, la interpretación de los análisis sobre su evolución y sus posibles aplicaciones biotecnológicas.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la genómica bacteriana	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Analizar datos de secuencias genómicas de organismos, mediante el manejo de bases de datos disponibles en línea y de manera pública, para identificar la gran diversidad de genomas bacterianos, con responsabilidad y compromiso.

Tema y subtemas:

1.1. Conceptos esenciales de bacteriología

1.2. Estructura de los genomas bacterianos

1.3. Tecnologías de secuenciación de genomas

1.3.1. Secuenciación Sanger

1.3.2. Secuenciación de nueva generación

1.4 Bases de datos de genomas bacterianos (por ejemplo: IMG, GenBank)

Prácticas (taller):	**Horas: 9**
1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad I. 2. Presentación oral de la investigación sobre una bacteria de interés. Cada estudiante seleccionará un ejemplo diferente de bacteria para exponer con base en un artículo científico. Dichas presentaciones permitirán desarrollar una discusión durante los talleres. La bacteria de interés seleccionada se trabajará a lo largo del semestre hasta desarrollar la presentación final.	

II. Nombre de la unidad: Ensamblaje, anotación y alineamiento de genomas bacterianos	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Diferenciar los programas de ensamblaje, anotación y alineamiento de genomas, mediante el uso de programas computacionales y el análisis de casos de estudios, para analizar e interpretar los resultados generados por cada programa utilizado, con responsabilidad y actitud crítica.

Tema y subtemas:

2.1. Ensamblaje de genomas bacterianos

2.2. Anotación de genomas bacterianos **2.3.** Alineamiento de genomas bacterianos	
Prácticas (taller): 1. Realización de ejercicios prácticos, donde analicen los diferentes programas utilizados para el ensamblaje, anotación y alineamiento de genomas. 2. Preparación de la base de datos de trabajo que incluya como mínimo 10 genomas de la bacteria de interés. 3. Reporte del análisis de la base de datos que incluya las características generales de los genomas de la especie de interés.	**Horas: 6**

III. Nombre de la unidad: Genómica comparativa de especies bacterianas	**Horas:** 10
Competencia de la unidad: Analizar datos de secuencias de genomas bacterianos, mediante el manejo de programas computacionales enfocados en la construcción de árboles filogenéticos, con el fin de comparar e interpretar la clasificación filogenética de especies bacterianas, con responsabilidad y actitud crítica.	
Tema y subtemas: **3.1** Concepto de especie en bacterias **3.1.1** Marcadores moleculares utilizados en clasificación bacteriana **3.1.2** Análisis multilocus **3.1.3** Construcción filogenética **3.1.4** Análisis de promedio de identidad nucleotídica **3.2.** Genómica comparativa **3.2.1** Pangenoma **3.2.2** Genoma núcleo o central **3.2.3** Genoma prescindible **3.2.4** Genes únicos	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad III. 2. Reporte del análisis filogenético utilizando un solo gen para la clasificación de la especie bacteriana de interés. 3. Reporte del análisis filogenético utilizando múltiples genes para la clasificación de la especie bacteriana de interés. 4. Reporte del análisis de promedio de identidad nucleotídica para la clasificación de la especie bacteriana de interés. Dichos reportes incluyen introducción, objetivo, resultados, discusión, conclusión y referencias.	**Horas: 15**

IV. Nombre de la unidad: Rutas metabólicas en genomas bacterianos	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Analizar datos de secuencias de genomas bacterianos mediante el manejo de programas computacionales en línea enfocados al metabolismo bacteriano, para identificar rutas metabólicas con potencial biotecnológico, con responsabilidad y actitud crítica.	
Tema y subtemas: **4.1**. Estructura de rutas metabólicas en bacterias **4.1.1** Metabolismo primario **4.1.2** Metabolismo secundario **4.2.** Minería genómica **4.2.1** Rutas metabólicas relacionadas a la producción de compuestos naturales **4.2.2** Programas utilizados en la predicción de rutas metabólicas (por ejemplo, AntiSmash, Napdos)	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad IV. 2. Reporte del análisis de rutas metabólicas de la especie bacteriana de interés. El reporte incluye introducción, objetivo, resultados, discusión, conclusión y referencias.	**Horas: 12**

V. Nombre de la unidad: Aplicaciones farmacológicas de genomas bacterianos	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar datos de secuencias de genomas bacterianos, mediante el manejo de programas computacionales en línea enfocados a la búsqueda de nuevos fármacos, para identificar genes asociados a la resistencia de antibióticos, con responsabilidad y actitud crítica.	
Tema y subtemas: **5.1.** Mecanismos de acción de antibióticos **5.2.** Mecanismo de resistencia antimicrobiana **5.3.** Programas utilizados en la predicción de resistencia antimicrobiana	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se contextualiza los temas vistos en la unidad V. 2. Reporte del análisis de genes de resistencia de la especie bacteriana de interés. El reporte incluye introducción, objetivo, resultados, discusión, conclusión y referencias. 3. Presentación oral del proyecto final incorporando toda la información analizada durante los talleres y discutida durante el semestre. Es importante mencionar que en dicha presentación se incluye la revisión y análisis de múltiples artículos científicos que enriquecerán la presentación. La exposición final será evaluada siguiendo una rúbrica, en la cual se incluye una introducción, objetivo, metodología, análisis de resultados, discusiones y conclusiones.	**Horas: 6**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante la búsqueda y análisis de artículos científicos.
El estudiante llevará a cabo reportes de análisis de datos de genomas bacterianos para preparar una presentación final que le permitirá interpretar los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

La evaluación del desempeño de los estudiantes se llevará a cabo siguiendo los siguientes criterios:

Exámenes escritos y prácticos: 20%

Reportes de talleres: 50%

Exposición del proyecto final: 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Blin, K., Shaw, S., Steinke, K., Villebro, R., Ziemert, N., Lee, S. Y., Medema, M.H. & Weber, T. (2019). antiSMASH 5.0: updates to the secondary metabolite genome mining pipeline. *Nucleic acids research*, *47*(W1), W81-W87. https://academic.oup.com/nar/article/47/W1/W81/5481154. doi.org/10.1093/nar/gkz310.

Carroll, A. R., Copp, B. R., Davis, R. A., Keyzers, R. A., & Prinsep, M. R. (2019). Marine natural products. *Natural product reports*, *36*(1), 122-173. https://pubs.rsc.org/en/content/articlepdf/2019/np/c8np00092a. doi: 10.1039/c8np0092a.

Lee, M. D. (2019). GToTree: a user-friendly workflow for phylogenomics. *Bioinformatics, 35*(20), 4162-4164. https://academic.oup.com/bioinformatics/article/35/20/4162/5378708. doi.org/10.1093/bioinformatics/btz188.

Narain-Seshasayee, A.S. (2015). *Bacterial genomics.* Genome organization and gene expression tools. India: Cambridge University Press (Adquirir)

Pevsner, J. (2015). *Bioinformatics and Functional Genomics* (3a. ed.). Maryland, USA: Wiley-Blackwell [clásico]

Van Goethem, N., Descamps, T., Devleesschauwer, B., Roosens, N. H., Boon, N. A., Van Oyen, H., & Robert, A. (2019). Status and potential of bacterial genomics for public health practice: a scoping review. Implementation *Science*, *14*(1), 1-16. https://implementationscience.biomedcentral.com/track/pdf/10.1186/s13012-019-0930-2. doi.org/10.1186/s13012-019-0930-2.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Genómica Bacteriana debe contar con el grado de Doctor en el área de las Ciencias Naturales y Exactas, contar con conocimientos amplios en Microbiología, Biología Molecular y experiencia en el análisis de genomas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Genética Evolutiva			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Genética Evolutiva tiene como propósito que el alumno contextualice los mecanismos del cambio genético que resultan en el cambio evolutivo de las poblaciones naturales. Al ser una unidad de aprendizaje optativa

	y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre biología molecular. La unidad de aprendizaje Genética Evolutiva apoya a las unidades obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología. Esta unidad de aprendizaje reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para comprender los sistemas biológicos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Explicar los mecanismos detrás de la evolución del DNA y la estructura de los genes, a partir de referentes teóricos y análisis de lecturas, para identificar cómo la variabilidad genética en relación con el medio ambiente lleva al cambio evolutivo de las poblaciones, con respeto, objetividad y actitud crítica.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Informe científico escrito y oral, donde se sintetice un tema relacionado con la genética evolutiva. El informe debe ser analítico y estar bien organizado y fundamentado. El informe debe contener resumen, introducción, desarrollo/discusión, conclusiones y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la genética evolutiva	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar las teorías evolutivas que se han planteado a lo largo de la historia, a partir de referentes teóricos, para explicar el concepto actual de genética evolutiva, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** La evolución y teorías evolutivas **1.2.** Conceptos básicos en genética (gen, alelo, locus, genoma, cromosoma) **1.3.** Genética mendeliana **1.4.** Teoría sintética **1.5.** Teoría cromosómica de la herencia **1.6.** Teoría neutral	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los conceptos presentados en las lecturas, donde se analicen y contrasten las diferentes teorías evolutivas. 2. Realización de ejercicios prácticos de genética, donde se analicen los procesos de herencia mendeliana.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Variación genética poblacional	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar los conceptos básicos de genética poblacional, a partir de referentes teóricos, para identificar los cambios en la composición genética como resultado de la influencia de diversos factores, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **2.1.** Concepto de población y estructura genética poblacional **2.2.** Frecuencias alélicas y genotípicas **2.3.** Variabilidad genética y evolución **2.4.** Detección y cuantificación de la variabilidad genética	

2.5. Variación en el equilibrio de Hardy-Weinberg, para detectar procesos evolutivos	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen el concepto de población y genética poblacional. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se calculen las frecuencias alélicas y genotípicas de una población.	**Horas: 2**

III. Nombre de la unidad: Procesos evolutivos	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar las fuerzas evolutivas que actúan sobre las poblaciones, a partir de referentes teóricos, para identificar los mecanismos que hacen que un grupo de organismos de una sola especie exhiban un cambio en la frecuencia de alelos, de una generación a la siguiente, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **3.1.** Procesos que modifican la variabilidad genética **3.1.1.** Mutación **3.1.2.** Flujo génico **3.1.3.** Deriva genética **3.1.4.** Selección natural **3.1.5.** Selección sexual	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen las diversas fuerzas evolutivas que actúan sobre las poblaciones. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se analice el efecto de los procesos evolutivos en las frecuencias alélicas y genotípicas.	**Horas: 2**

IV. Nombre de la unidad: Genética cuantitativa	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar los conceptos de genética cuantitativa, a partir de referentes teóricos, para identificar las contribuciones relativas e interacciones del genotipo y del ambiente a los caracteres expresados, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **4.1.** Bases genéticas de los caracteres continuos **4.2.** Herencia poligénica **4.3.** Heredabilidad **4.4.** Variación en caracteres cuantitativos **4.5.** Desequilibrio de ligamiento y mérito genético (*breeding value*)	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen los factores que determinan la expresión de los caracteres cuantitativos.	**Horas: 2**

2. Realización de ejercicios prácticos, donde se calcule la heredabilidad de caracteres cuantitativos.	

V. Nombre de la unidad: Especiación y filogenética	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar los tipos de evolución y procesos de especiación, a partir de referentes teóricos, para identificar las causas de la formación de nuevas especies y las relaciones evolutivas entre ellas, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **5.1.** Microevolución **5.2.** Especiación **5.3.** Macroevolución **5.4.** Métodos filogenéticos e interpretación de árboles o cladogramas	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen los procesos evolutivos y de especiación. 2. Realización de ejercicios prácticos, donde se analice un árbol filogenético para entender las relaciones entre grupos de individuos.	**Horas: 2**

VI. Nombre de la unidad: Evolución molecular	**Horas: 7**
Competencia de la unidad: Analizar los procesos moleculares que contribuyen al cambio evolutivo, con base en referentes teóricos, para elegir las técnicas adecuadas en el estudio de la evolución molecular, con actitud crítica y asertiva.	
Tema y subtemas: **6.1.** Tasas de substituciones y restricciones funcionales **6.2.** Patrones de composición nucleotídica y uso sesgado de codones **6.3.** Reloj molecular **6.4.** Teoría neutral de la evolución molecular **6.5.** Teoría casi neutral de evolución molecular **6.6.** Medición de selección natural al nivel molecular **6.7.** Teoría *Kill the winner* **6.8.** Quasi-especies	
Prácticas (taller): 1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen los procesos moleculares evolutivos y de especiación.	**Horas: 3**

VII. Nombre de la unidad: Evolución del genoma	**Horas: 7**

Competencia de la unidad: Analizar la historia evolutiva de la arquitectura de los genomas, con base en referentes teóricos, para identificar los mecanismos de formación y mantenimiento en las especies, con actitud crítica y asertiva.

Tema y subtemas:

7.1. Mecanismos que incrementan el DNA

7.2. Formación de nuevos genes (duplicación de genes completos, elongación génica, genes híbridos)

7.3. Transferencia horizontal de genes

7.4. DNA repetitivo y familias multigénicas

7.5. DNA no funcional y pseudogenes

Prácticas (taller):	**Horas: 3**
1. Discusión grupal de los temas presentados en las lecturas, donde se analicen los procesos evolutivos y de especiación. 2. Presentación del informe final.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de lecturas correspondientes al tema visto en clase, mediante la participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Desarrollo a lo largo del semestre de informe científico escrito, que permita contextualizar los conocimientos adquiridos.

Exposición del informe científico frente al grupo, para evaluar el manejo de los conocimientos adquiridos.

Criterios de evaluación:

Dos exámenes: 20%

Participación en discusiones de lecturas: 10%

Fichas de resumen de las lecturas: 10%

Reportes de ejercicios: 10%

Presentación oral individual: 20%

Informe final escrito: 30%

Total:100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Michael, L. A. (2016). *Divergence with genetic exchange*. United Kingdom: Oxford University Press. QH390 A75 2016.

González-Candelas, F. (2009). *La evolución, de Darwin al genoma*. España: PUV. [clásico] QH390 G65 2009

Hall, B. G. (2017). *Phylogenetic Trees Made Easy: A How-To Manual*. New York: Oxford University Press. QH367.5 H35 2017.

Saetre, G. P. & Ravinet, M. (2019). *Evolutionary Genetics: concepts, analysis and practice*. Oxford: Oxford University Press. (Adquirir)

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Genética Evolutiva debe contar con grado de Doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín con conocimientos en Genética y Evolución.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos

Dr. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Carlos Alberto Flores López
Profesor de Tiempo Completo
FC, CA de Biología Integrativa

Dr. Rafael Bello Bedoy
Profesor de Tiempo Completo
FC, CA de Estudios Relativos a la Biodiversidad

Dr. Andrés Martínez Aquino
Profesor de Tiempo Completo
FC, CA de Estudios Relativos a la Biodiversidad

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación

Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real tiene como propósito capacitar a los estudiantes de posgrado en Ciencias en Oceanografía Costera en el uso de herramientas genómicas para analizar la expresión de genes relacionados con diferentes procesos biológicos en

	organismos acuáticos. Para ello, se examinarán las bases teóricas de esta técnica, sus aplicaciones, el análisis de resultados y su interpretación. Además de introducir a los alumnos a la aplicación de las nuevas herramientas de biología molecular para el estudio de genes asociadas a organismos de importancia acuícola.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar la expresión de genes asociados a diversos procesos biológicos de organismos acuáticos, mediante el uso de qPCR en tiempo real, para identificar las respuestas fisiológicas a nivel molecular, con una actitud propositiva, innovadora y de compromiso con el medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto final donde integren un análisis de expresión de genes con datos reales.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la genómica funcional — **Horas: 6**

Competencia de la unidad: Examinar el concepto de genómica funcional, mediante la revisión de bibliografía especializada en el tema, para explicar la importancia de la regulación génica en organismo marinos, con dedicación y empeño.

Tema y subtemas:

1.1. Principios de genómica

- **1.1.1.** Conceptos básicos
- **1.1.2.** Genómica comparativa
- **1.1.3.** Genómica estructural
- **1.1.4.** Genómica funcional
- **1.1.5.** Aplicaciones de la genómica en la acuicultura

Prácticas (taller): — **Horas: 2**

1. Taller de discusión de artículos sobre aplicaciones de la genómica en la acuacultura.

II. Nombre de la unidad: Introducción al análisis de expresión de genes — **Horas: 8**

Competencia de la unidad: Examinar los fundamentos de las principales técnicas utilizadas para la cuantificación de la expresión génica, mediante el análisis de las metodologías y herramientas ómicas de nueva generación, para conocer las peculiaridades de estas técnicas durante su aplicación, con responsabilidad y perseverancia.

Tema y subtemas:

2.1. Principios de la expresión de genes

- **2.1.1.** Conceptos básicos
- **2.1.2.** Tipos de análisis de expresión génica (cuantitativo y cualitativo)

2.2. PCR en tiempo real

- **2.2.1.** Fundamentos
- **2.2.2.** Componentes de la reacción

2.2.3. Sistemas de fluorescencia **2.2.4.** Tipos de cuantificación (relativa y absoluta)	
Prácticas (taller): 1. Taller de discusión de artículos de diversas técnicas utilizadas en el estudio de la expresión génica de organismos marinos.	**Horas: 2**

III. Nombre de la unidad: Análisis de cuantificación absoluta en PCR tiempo real	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar los fundamentos de la cuantificación de la expresión absoluta de genes, mediante el análisis de los protocolos, para su optimización y validación, con compromiso y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **3.1.** Cuantificación absoluta. **3.1.1.** Conceptos básicos **3.1.2.** Validación de primers (Especificidad y eficiencia) **3.1.2.** Diluciones seriales y curva estándar **3.1.3.** Determinación del límite de detección y número de copias **3.1.4.** Análisis de datos	
Prácticas (taller): 1. Taller de discusión de artículos del uso y pertinencia del enfoque de cuantificación absoluta en el estudio de la expresión génica de organismos marinos.	**Horas: 4**

IV. Nombre de la unidad: Cuantificación relativa de la expresión mediante PCR en tiempo real	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Examinar los fundamentos de la cuantificación de la expresión relativa de genes, mediante el uso de controles endógenos y el análisis de los protocolos, para su optimización y validación, con compromiso y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **4.1.** Introducción a la expresión relativa **4.1.1.** Conceptos básicos **4.2.** Estandarización de genes blanco y de referencia **4.2.1.** Gradientes térmicos **4.2.3.** Gradientes de concentración **4.2.3.** Análisis de curvas de disociación **4.3.** Curva estándar **4.3.1.** Diluciones seriadas **4.3.2.** Eficiencia de reacción **4.4.** Diseño de placas **4.4.1.** Tipos de maximización de placas	

4.5. Métodos de validación de genes de referencia

4.5.1. GeNorm

4.5.2. Normfinder

4.5.3. Bestkeeper

4.6. Métodos de cuantificación de la expresión relativa

4.6.1. Livak y Schmittgen, Pfaffl y Hellemans.

Prácticas (taller):	**Horas: 24**
1. Taller práctico de búsquedas de genes de interés en bases de datos (NCBI), manejo de secuencias, análisis de homología (Blastx, Blastp), alineamientos de secuencias y diseño de primers (Primer 3). 2. Taller práctico de diseño de placas en programa CFX Manager. 3. Taller práctico de validación de genes de referencia a partir de datos reales. 4. Taller práctico de análisis de datos de expresión relativa de genes a partir de datos reales. 5. Taller práctico de preparación de placas para análisis cuantitativo en PCR tiempo real.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Actividades de aprendizaje basadas en TICs, para lograr un conocimiento integral a partir de las actividades realizadas dentro y fuera del salón de clases en teoría y de taller de la unidad de aprendizaje Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real.
En el taller se realizarán ejercicios prácticos para adquirir las capacidades básicas de análisis e interpretación de la regulación génica en organismos acuáticos.

Criterios de evaluación:

4 Exámenes: 40%
Talleres: 30%
Proyecto final: 30%
Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Dorak, M. T. (2007). *Real-time PCR*. London: Taylor & Francis. [clásico]

Hart, D.L. (2020). *Essential genetics and genomics* (7a. ed.). Burlington: Jones & Bartlett Learning. [clásico]

Adams, G. (2020). A beginner's guide to RT-PCR, qPCR and RT-qPCR. *The Biochemist,* 42(3), 48-53. https://doi.org/10.1042/BIO20200034

De Spiegelaere, W., Dern-Wieloch, J., Weigel, R., Schumacher, V., Schorle, H., Nettersheim, D., Bergmann, M., Brehm, R., Kliesch, S., Vandekerckhove, L. & Fink, C. (2015). Reference gene

validation for RT-qPCR, a note on different available software packages. *PloS one*, 10(3), e0122515. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0122515

Debode, F., Marien, A., Janssen, É., Bragard, C. & Berben, G. (2017). The influence of amplicon length on real-time PCR results. *Biotechnology, Agronomy, Society and Environment*, 21(1), 3-11. https://10.25518/1780-4507.13461

Hellemans, J., Mortier, G., De Paepe, A., Speleman, F. & Vandesompele, J. (2007). qBase relative quantification framework and software for management and automated analysis of real-time quantitative PCR data. *Genome biology*, 8(2), 1-14. https://doi.org/10.1186/gb-2007-8-2-r19

Kõressaar, T., Lepamets, M., Kaplinski, L., Raime, K., Andreson, R. & Remm, M. (2018). Primer3_masker: integrating masking of template sequence with primer design software. *Bioinformatics*, 34(11), 1937-1938. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/bty036

Kralik, P. & Ricchi, M. (2017). A basic guide to real time PCR in microbial diagnostics: definitions, parameters, and everything. *Frontiers in microbiology*, 8, 108. https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.00108

Livak, K.J. & Schmittgen, T.D. (2001). Analysis of Relative Gene Expression Data Using Real-Time Quantitative PCR and the 2-ΔΔCT Method. *Methods*, 25, 402-408. https://doi.org/10.1006/meth.2001.1262

MacKenzie, S. A. & Jentoft, S. (eds.). (2016). *Genomics in aquaculture*. Academic Press, London.

Navarro, E., Serrano-Heras, G., Castaño, M. J. & Solera, J. J. C. C. A. (2015). Real-time PCR detection chemistry. *Clinica chimica acta*, 439, 231-250. https://doi.org/10.1016/j.cca.2014.10.017

Rocha, A. J., Monteiro-Júnior, J. E., Freire, J. E., Sousa, A. J. & Fonteles, C. S. (2015). Real time PCR: the use of reference genes and essential rules required to obtain normalisation data reliable to quantitative gene expression. *Journal of Molecular Biology Research*, 5(1), 45. http://dx.doi.org/10.5539/jmbr.v5n1p45

Rodríguez, A., Rodríguez, M., Córdoba, J. J. & Andrade, M. J. (2015). Design of primers and probes for quantitative real-time PCR methods. En Basu C. (eds.) PCR Primer Design (pp. 31-56). *Humana Press*. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2365-6_3

Segundo-Val, I. & Sanz-Lozano, C. S. (2016). Introduction to the Gene Expression Analysis. In: Isidoro García M. (eds.) Molecular Genetics of Asthma (pp. 29-43). *Humana Press*. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3652-6_3

Singh C. & Roy-Chowdhuri, S. (2016) Quantitative Real-Time PCR: Recent Advances. In: Luthra R., Singh R., & Patel K. (eds.), Clinical Applications of PCR (pp. 161-176). *Humana Press*. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-3360-0_15

Svec, D., Tichopad, A., Novosadova, V., Pfaffl, M. W. & Kubista, M. (2015). How good is a PCR efficiency estimate: Recommendations for precise and robust qPCR efficiency assessments. *Biomolecular detection and quantification*, 3, 9-16. https://doi.org/10.1016/j.bdq.2015.01.005

Taylor, S. C., Nadeau, K., Abbasi, M., Lachance, C., Nguyen, M. & Fenrich, J. (2019). The ultimate qPCR experiment: producing publication quality, reproducible data the first time. *Trends in biotechnology*, 37(7), 761-774. https://doi.org/10.1016/j.tibtech.2018.12.002

Taylor, S., Wakem, M., Dijkman, G., Alsarraj, M. & Nguyen, M. (2015). *A practical approach to RT-qPCR:* Publishing data that conform to the MIQE guidelines. Bio-Rad Laboratories Inc.

Thornton, B. & Basu, C. (2015). Rapid and simple method of qPCR primer design. In: Basu C. (eds) *PCR Primer Design* (pp. 173-179). *Humana Press*. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2365-6_13

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Profesor con Doctorado en Biotecnología Marina o área afín a las unidades de Biología Molecular, con experiencia de al menos dos años de investigación en estas disciplinas.
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Laura Liliana López Galindo Profesor-Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Biología y Cultivo de Moluscos Dr. Ernesto Larios Soriano Posdoctorado CONACYT de Tiempo Completo FCM, Posgrado en Oceanografía Costera Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza Profesor-Investigador de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor-Investigador de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Ivone Giffard Mena Profesora- Investigador de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Claudia Ventura López Posdoctorado CONACYT de Tiempo Completo CICESE, Posgrado en Biotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecofisiología Ambiental			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	0	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 3			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Ecofisiología Ambiental tiene como propósito que el alumno sea capaz de analizar los límites potenciales impuestos a los organismos por su fisiología, su respuesta a desafíos ambientales particulares y su

	adaptación a los nichos ecológicos. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel alto, es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos sobre biología molecular y ecología. La unidad de aprendizaje Ecofisiología Ambiental apoya a las unidades obligatorias y optativas de la línea de Ecología Marina y Biotecnología y reforzará el perfil del egresado o egresada en proveer las bases para analizar los componentes biológicos de un ecosistema.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las adaptaciones fisiológicas de los organismos a las condiciones ambientales, a partir de la lectura, discusión y comprensión de estudios previos, para sintetizar la respuesta de los organismos a los cambios ambientales acelerados actuales, con respeto, objetividad y actitud crítica.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Ensayo final escrito de un caso de estudio sobre alguna problemática asociada con la respuesta de los organismos a los cambios ambientales acelerados actuales, donde se analicen los alcances y limitaciones de las metodologías y los aportes principales del estudio. El ensayo debe contener introducción, desarrollo o discusión, conclusiones y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la ecofisiología ambiental	
Competencia de la unidad: Analizar la problemática del estudio de la ecofisiología ambiental, con base en la revisión de lecturas, para contextualizar los alcances de la disciplina en el funcionamiento de los ecosistemas marinos, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): 1**.** Discusión grupal de los conceptos básicos, aspectos históricos y problemática de la ecofisiología ambiental presentados en lecturas.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad: Técnicas moleculares para el estudio de la fisiología de los organismos en su medio	
Competencia de la unidad: Analizar los fundamentos del funcionamiento fisiológico a nivel molecular de organismos en ecosistemas marinos, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para comprender las técnicas moleculares utilizadas actualmente en el estudio de la ecofisiología ambiental, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen las implicaciones del medio ambiente en la fisiología de los organismos vivos, a partir de las preguntas: 2. ¿Cómo se mide la respuesta fisiológica de los organismos en el medio? 3. ¿Cuáles son las principales técnicas moleculares que pueden ser de utilidad para medir la respuesta fisiológica en el medio?	**Horas: 6**

III. Nombre de la unidad: Marcadores moleculares generales de funcionamiento fisiológico	
Competencia de la unidad: Analizar el funcionamiento fisiológico de organismos en ecosistemas marinos, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para comprender el uso de los marcadores que se emplean a nivel molecular, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos de estudios que utilicen marcadores moleculares para evaluar el funcionamiento fisiológico, donde se analicen las siguientes temáticas:	**Horas: 6**

1. Proteínas como marcadores de funcionamiento fisiológico 2. Ácidos nucleicos como marcadores de funcionamiento fisiológico 3. Expresión genética como marcador de funcionamiento fisiológico	

IV. Nombre de la unidad: Marcadores de estrés térmico	
Competencia de la unidad: Comparar los marcadores de estrés térmico que se utilizan actualmente, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para establecer sus implicaciones en el marco del cambio climático global, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen estudios que evalúen marcadores de estrés térmico, con base en las siguientes temáticas: 1. ¿Cuáles son las moléculas marcadoras de estrés? 2. ¿Existen otros bioindicadores de estrés? 3. ¿Cuáles son las implicaciones fisiológicas del estrés térmico y el cambio climático global?	**Horas: 6**

V. Nombre de la unidad: Marcadores de funcionamiento celular	
Competencia de la unidad: Contrastar los marcadores de funcionamiento celular que se utilizan actualmente, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para establecer sus implicaciones en el aporte de disruptores endócrinos que se vierten en el medio marino, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen estudios que evalúen marcadores de funcionamiento celular, a partir de las preguntas: 1. ¿Cuáles son las moléculas marcadoras del funcionamiento celular? 2. ¿Existen otros bioindicadores de funcionamiento celular? 3. ¿Cuáles son las implicaciones fisiológicas del funcionamiento celular en el contexto del creciente aporte de disruptores endócrinos al medio marino	**Horas: 6**

VI. Nombre de la unidad: Estresores múltiples en el océano	
Competencia de la unidad: Analizar el papel que juega la interacción de múltiples estresores ambientales, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para establecer las implicaciones en la fisiología y en el desempeño de organismos de los organismos en ecosistemas marinos, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen estudios que evalúen estresores múltiples en el océano, a partir de las preguntas: 1. ¿Qué efectos tienen los estresores emergentes en el medio marino (hipoxia, acidificación, contaminantes)? 2. ¿Cuál es la sinergia entre los diversos estresores?	**Horas: 6**

3. ¿Qué implicaciones fisiológicas tiene el funcionamiento celular en el contexto del creciente impacto de estresores múltiples en el océano?	

VII. Nombre de la unidad: Plasticidad fenotípica y sus implicaciones en la adaptación de los organismos	
Competencia de la unidad: Analizar el papel que desempeña la plasticidad fenotípica, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para comprender la aclimatación y/o adaptación de los organismos marinos a nuevos ambientes y ambientes cambiantes, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen estudios que evalúen las implicaciones de la plasticidad fenotípica en la adaptación de los organismos, a partir de las preguntas: 1. ¿Qué consecuencias ecológicas tiene la plasticidad? 2. ¿Cuáles son las implicaciones de la plasticidad fenotípica adaptativa vs no adaptativa? 3. ¿Qué efectos tiene la interacción entre plasticidad, adaptación y cambio de rango de distribución en un medio marino cambiante?	**Horas: 6**

VIII. Nombre de la unidad: Limitaciones socioeconómicas y culturales	
Competencia de la unidad: Analizar los procesos de conservación, manejo y uso de los recursos marinos, con base en la revisión de lecturas de artículos científicos recientes, para contextualizar las implicaciones sociales, económicas y de orden cultural de las técnicas moleculares en el estudio de la fisiología de los organismos marinos, con actitud responsable, reflexiva y colaborativa.	
Prácticas (taller): Discusión grupal de los conceptos presentados en la lectura de artículos científicos, donde se analicen las limitaciones socioeconómicas y culturales en el estudio de la ecofisiología ambiental, a partir de las preguntas: 1. ¿Existen limitaciones? 2. ¿Es importante mantenerse a la vanguardia? 3. ¿Qué importancia tiene la difusión del conocimiento generado? 4. ¿Qué implicaciones tienen los estudios moleculares e integrativos en la conservación, manejo y uso de los recursos marinos?	**Horas: 6**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Análisis de lecturas correspondientes al tema visto en clase, mediante la participación activa en discusiones, para fortalecer los conceptos tratados.

Elaboración de un ensayo final escrito de un caso de estudio sobre alguna problemática asociada con la respuesta de los organismos a los cambios ambientales acelerados actuales.

Criterios de evaluación:

Dos exámenes: 20%

Participación en discusiones de lecturas: 20%

Fichas de resumen de las lecturas: 20%

Ensayo final individual: 40%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Calosi, P., De Wit, P., Thor, P. & Dupont, S. (2016). Will life find a way? Evolution of marine species under global change. *Evolutionary applications*, *9*, 1035-1042.

Dilly, G.F., Gaitán-Espitia, J.D. & Hofmann, G.E. (2015). Characterization of the Antarctic sea urchin (*S terechinus neumayeri*) transcriptome and mitogenome: a molecular resource for phylogenetics, ecophysiology and global change biology. *Molecular Ecology Resources*, *15*, 425-436.

Ghalambor, C.K., Hoke, K.L., Ruell, E.W., Fischer, E.K., Reznick, D.N. & Hughes, K.A. (2015). Non-adaptive plasticity potentiates rapid adaptive evolution of gene expression in nature. *Nature, 525*, 372.

Gilbert, S.F. & Epel, D. (2015). *Ecological Developmental Biology: The Environmental Regulation of Development, Health, and Evolution*. USA: Sinauer Associates, Inc. (Adquirir)

Hofmann, G.E. (2017). Ecological epigenetics in marine metazoans. *Frontiers in Marine Science*, *4*, 4.

Levis, N.A. & Pfennig, D.W. (2018). *Phenotypic plasticity, canalization, and the origins of novelty: evidence and mechanisms from amphibians. Seminars in cell & developmental biology*. USA: Academic Press.

Peck, L.S. (2016). A cold limit to adaptation in the sea. *Trends in Ecology & Evolution, 31*, 13-26.

Spicer, J.I. (2014). What can an ecophysiological approach tell us about the physiological responses of marine invertebrates to hypoxia? *Journal of Experimental Biology, 217*, 46-56. [clásico]

Tyus, H.M. (2011). *Ecology and Conservation of Fishes* (1a. ed.). USA: CRC Press. [clásico]

Van Straalen N.M & Roelofs, D. (2012). *An introduction to Ecological Genomics*. New York: Oxford University Press. [clásico] QR74 S87 2012

Vargas, C.A., Lagos, N.A., Lardies, M.A., Duarte, C., Manríquez, P.H., Aguilera, V.M., Broitman, B., Widdicombe, S. & Dupont, S. (2017). Species-specific responses to ocean acidification should account for local adaptation and adaptive plasticity. *Nature ecology & evolution, 1*, 84.

Willmer, P., Stone, G. & Johnston, I. (2004). *Environmental Physiology of Animals* (2a. ed.). Wiley-Blackwell. [clásico] QP82 W55

NOTA: Dada la dinámica de la unidad de aprendizaje, la lista de artículos deberá ser renovada periódicamente por el docente responsable de la unidad de aprendizaje, en función del avance del conocimiento en el área.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Ecofisiología Ambiental debe contar con grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín con conocimientos en Fisiología Animal y Vegetal, así como en principios de Ecología Marina y técnicas moleculares.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eugenio de J. Carpizo Ituarte
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Ecología y Biología de moluscos

Dra. Alicia Abadía Cardoso Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Irasema Oroz Parra Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina Dra. Marlene Nohemí Cardoza Contreras Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina Dra. Natalie Millán Aguiñaga Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Ecología Microbiana Aplicada a la Acuicultura			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	
Horas laboratorio (HL):		Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Ecología Microbiana Aplicada a la Acuicultura tiene como propósito capacitar a los estudiantes del posgrado en ciencias en oceanografía costera en la aplicación de las nuevas herramientas de biología

	molecular para el estudio de comunidades microbianas asociadas a organismos de importancia acuícola. Para ello se examinarán las bases teóricas sobre la interacción entre las comunidades bacterianas con los organismos de importancia acuícola, se examinarán diferentes herramientas para el manejo de datos metagenómicos y se realizará un análisis e interpretación de resultados.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Interpretar el efecto de las comunidades microbianas en la fisiología y salud de los organismos acuícolas, mediante el uso de herramientas ómicas, para generar una conciencia sobre dichos efectos en los organismos vivos y permitir la toma de decisiones con responsabilidad, cuidado al medio ambiente y ética.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Proyecto final donde integren un análisis de metagenómica dirigida (16S rRNA) con datos reales.

Temario

I. Nombre de la unidad: Introducción a la ecología microbiana	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Examinar el concepto de ecología microbiana, mediante la revisión de bibliografía especializada en el tema, para conocer la importancia de las sucesiones ecológicas en el mantenimiento de la salud de los ecosistemas, con dedicación y empeño.

Tema y subtemas:

1.1. Principios de ecología microbiana

- **1.1.1.** Definición
- **1.1.2.** Perspectiva histórica
- **1.1.3.** Actualidad

1.2. Interacción

- **1.2.1.** Interacción positiva y negativa
- **1.2.2.** Interacciones entre poblaciones
- **1.2.3.** Sucesiones ecológicas

1.3. Ecología microbiana en sistemas acuícolas

II. Nombre de la unidad: Ecología microbiana en relación con organismos acuáticos	**Horas: 10**

Competencia de la unidad: Examinar la relevancia de los microorganismos en los aspectos de inmunoestimulación, desarrollo y nutrición de organismos de interés acuícola, mediante la revisión de artículos de divulgación científica, para identificar la importancia de los procesos y relaciones que se llevan a cabo y facilitar la toma de decisiones y análisis, con responsabilidad y cuidado al medio ambiente.

Tema y subtemas:

2.1. Interacciones biológicas

- **2.1.1.** Inmunoestimulación
- **2.1.2.** Desarrollo del tracto digestivo
- **2.1.3.** Nutrición
- **2.1.4.** Salud acuícola

2.2. Determinantes del crecimiento microbiano

2.2.1. Nutrientes

2.2.2. Temperatura y Oxígeno disuelto

2.2.3. Salinidad

2.2.4. Compuestos orgánicos e inorgánicos

III. Nombre de la unidad: Introducción a la metagenómica	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Evaluar las nuevas herramientas de biología molecular, mediante la revisión de artículos de divulgación científica, para estudiar la composición y la función de la comunidad microbiana de organismos acuícolas, con compromiso y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **3.1.** Metagenómica dirigida al gen 16S rRNA **3.1.1.** Descripción del gen 16S rRNA **3.1.2.** Herramientas para el análisis de la microbiota **3.1.3.** Casos de estudio de microbiota en organismos acuáticos **3.2.** Otras aproximaciones moleculares al estudio de las comunidades bacterianas y su función en los ecosistemas **3.2.1.** Metagenomas **3.2.2.** Metatranscriptómica **3.2.3.** Metaproteómica **3.2.4.** Metabolómica	
Prácticas (taller): 1. Ejercicios de extracción de ADN metagenómico: análisis de protocolos, extracción, pruebas de calidad de extracción de ADN y amplificación del gen 16S rRNA.	**Horas: 8**

IV. Nombre de la unidad: Análisis de metagenómica dirigida al gen 16S rRNA	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar diferentes métodos para el manejo de datos de secuenciación masiva de nueva generación mediante el uso de programas especializados con entusiasmo, actitud y compromiso.	
Tema y subtemas: **4.1.** QIIME2 **4.1.1.** Introducción a QIIME2 **4.1.2.** Conceptos básicos **4.1.3.** Importar y exportar datos **4.1.4.** Desmultiplexación y control de calidad **4.1.5.** Reconstrucción filogenética **4.1.6.** Medición de la diversidad alfa y beta	

4.1.7. Análisis taxonómico

4.1.8. Abundancia diferencial

4.2. Herramientas alternas para el estudio de la microbiota (16S rRNA)

4.2.1. STAMP

4.2.2. Past3

4.2.3. Excel

Prácticas (taller):	**Horas: 8**
1. Taller práctico de procesamiento de datos de secuenciación del (16S rRNA) con las herramientas de QIIME2, iniciando con la limpieza de secuencias quiméricas, depuración de secuencias de mala calidad, análisis estadísticos para comunidades ecológicas, asignación taxonómica y generación de gráficos. 2. Taller práctico de procesamiento de datos de secuenciación del (16S rRNA) con herramientas alternas a QIIME2 para la limpieza de secuencias quiméricas, depuración de secuencias de mala calidad, análisis estadísticos para comunidades ecológicas y asignación taxonómica y generación de gráficos.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

1) Impartición de teoría mediante exposiciones por parte del profesor donde el alumno será evaluado mediante exámenes.
2) Discusión y debate sobre artículos relevantes al tema de ecología microbiana por parte del profesor y alumnos
3) Elaboración y presentación del proyecto final sobre el manejo de datos reales de metagenómica dirigida al gen 16S rRNA

Lo anterior para lograr que el estudiante obtenga un conocimiento integral a partir de sus actividades realizadas dentro y fuera del salón de clases en teoría y de taller de ecología microbiana y su importancia en la acuacultura.

En el taller elaborarán ejercicios para aprender a usar las herramientas disponibles para el análisis de metagenómica dirigida al gen 16S rRNA.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes: 60%
Exposiciones: 10%
Prácticas: 10%
Proyecto final: 20%
Total:100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Atlas, R. M. & Bartha, R. (2002). *Ecología microbiana y Microbiología ambiental* (4a. ed.). Madrid: Pearson-Addison Wesley. [clásico]

Madigan, M.T., Martinko, J.M., Bender, K.S., Buckley, D.H. & Stahl, D.A. (2015). *Brock Biología de los microorganismos* (14a. ed.). Madrid: Pearson Educación. [clásico]

Lozupone, C. & Knight, R. (2005). UniFrac: a new phylogenetic method for comparing microbial communities. *Appl. Environ. Microbiol,* 71(12), 8228-8235. https://doi: 10.1128/AEM.71.12.8228-8235.2005

Hughes, J. B., Hellmann, J. J., Ricketts, T. H. & Bohannan, B. J. (2001). Counting the uncountable: statistical approaches to estimating microbial diversity. *Appl. Environ. Microbiol,* 67(10), 4399-4406. https://doi: 10.1128/AEM.67.10.4399-4406.2001

Willis, A. D. (2019). Rarefaction, alpha diversity, and statistics. *Frontiers in microbiology*, 10, 2407. https://doi: 10.3389/fmicb.2019.02407

Egerton, S., Culloty, S., Whooley, J., Stanton, C. & Ross, R. P. (2018). The gut microbiota of marine fish. *Frontiers in microbiology*, 9, 873. https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00873

Ikeda-Ohtsubo, W., Brugman, S., Warden, C. H., Rebel, J. M., Folkerts, G. & Pieterse, C. M. (2018). How Can We Define "Optimal Microbiota?": A Comparative Review of Structure and Functions of Microbiota of Animals, Fish, and Plants in Agriculture. *Frontiers in nutrition*, 5, 90. https://doi.org/10.3389/fnut.2018.00090

Xiong, J. B., Nie, L. & Chen, J. (2019). Current understanding on the roles of gut microbiota in fish disease and immunity. *Zoological research*, 40(2), 70-76. https://doi: 10.24272/j.issn.2095-8137.2018.069

Contijoch, E. J., Britton, G. J., Yang, C., Mogno, I., Li, Z., Ng, R. & Barkan, R. (2019). Gut microbiota density influences host physiology and is shaped by host and microbial factors. *Elife*, 8, e40553. https://doi: 10.7554/eLife.40553

Bledsoe, J. W., Peterson, B. C., Swanson, K. S. & Small, B. C. (2016). Ontogenetic characterization of the intestinal microbiota of channel catfish through 16S rRNA gene sequencing reveals insights on temporal shifts and the influence of environmental microbes. *PloS one*, 11(11), e0166379. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166379

Amato, K. R., Sanders, J. G., Song, S. J., Nute, M., Metcalf, J. L., Thompson, L. R. & Gogul, G. (2019). Evolutionary trends in host physiology outweigh dietary niche in structuring primate gut microbiomes. *The ISME journal*, 13(3), 576-587. https://doi.org/10.1038/s41396-018-0175-0

Singh, B. K., Liu, H. & Trivedi, P. (2020). Eco-holobiont: A new concept to identify drivers of host-associated microorganisms. *Environmental Microbiology*, 22(2), 564-567. https://doi.org/10.1111/1462-2920.14900

Ghanbari, M., Kneifel, W. & Domig, K. J. (2015). A new view of the fish gut microbiome: advances from next-generation sequencing. *Aquaculture*, 448, 464-475. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.06.033

Aguiar-Pulido, V., Huang, W., Suarez-Ulloa, V., Cickovski, T., Mathee, K. & Narasimhan, G. (2016). Metagenomics, metatranscriptomics, and metabolomics approaches for microbiome analysis: supplementary issue: bioinformatics methods and applications for big metagenomics data. *Evolutionary Bioinformatics*, 12, EBO-S36436. https://doi.org/10.4137/EBO.S36436

Wu, S., Ren, Y., Peng, C., Hao, Y., Xiong, F., Wang, G. & Angert, E. R. (2015). Metatranscriptomic discovery of plant biomass-degrading capacity from grass carp intestinal microbiomes. *FEMS microbiology ecology*, 91(10), fiv107. https://doi.org/10.1093/femsec/fiv107

Romero-Olivares, A. L., Meléndrez-Carballo, G., Lago-Lestón, A. & Treseder, K. K. (2019). Soil metatranscriptomes under long-term experimental warming and drying: Fungi allocate resources to cell metabolic maintenance rather than decay. *Frontiers in microbiology*, 10:1914. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01914

Huse, S. M., Dethlefsen, L., Huber, J. A., Welch, D. M., Relman, D. A. & Sogin, M. L. (2008). Exploring microbial diversity and taxonomy using SSU rRNA hypervariable tag sequencing. *PLoS genetics*, 4(11), e1000255. https://doi.org/10.1371/journal.pgen.1000255

Zhang, R. Y., Zou, B., Yan, Y. W., Jeon, C. O., Li, M., Cai, M. & Quan, Z. X. (2020). Design of targeted primers based on 16S rRNA sequences in meta-transcriptomic datasets and identification of a novel taxonomic group in the Asgard archaea. *BMC microbiology*, 20(1), 25. https://doi.org/10.1186/s12866-020-1707-0

Ong, S. H., Kukkillaya, V. U., Wilm, A., Lay, C., Ho, E. X. P., Low, L. & Nagarajan, N. (2013). Species identification and profiling of complex microbial communities using shotgun Illumina sequencing of 16S rRNA amplicon sequences. *PLoS One,* 8(4), e60811. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0060811

Brumfield, K. D., Huq, A., Colwell, R. R., Olds, J. L. & Leddy, M. B. (2020). Microbial resolution of whole genome shotgun and 16S amplicon metagenomic sequencing using publicly available NEON data. *Plos one*, 15(2), e0228899. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228899

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020

Perfil del profesor: Profesor con Doctorado en Biotecnología Marina o área afín a las unidades de Ecología Microbiana, con experiencia de al menos dos años de investigación en estas disciplinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Ernesto Larios Soriano
Posdoctorado CONACYT de Tiempo Completo
FCM, Posgrado en Oceanografía Costera

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dra. Laura Liliana López Galindo
Profesor de Tiempo Completo
IIO, Asociado CA de Biología y Cultivo de Moluscos

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Claudia Ventura López
Posdoctorado CONACYT de Tiempo Completo
CICESE, Posgrado Biotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Genética de la Conservación			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Genética de la Conservación tiene como propósito que el alumno reconozca la importancia del mantenimiento de la diversidad genética de las especies y sus respectivos hábitats como un componente crítico en la elaboración de planes de manejo, con la finalidad de garantizar la disponibilidad de estos recursos para generaciones presentes y futuras, promoviendo un aprovechamiento socialmente responsable.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Determinar el estado de conservación de especies o ecosistemas del ambiente costero y marino, mediante la integración de los fundamentos teóricos de la

	genética poblacional, el análisis de marcadores genéticos y el uso de aproximaciones analíticas de vanguardia, para contribuir en el diseño de estrategias de manejo orientadas a la consecución del aprovechamiento sostenible de los recursos genéticos, con una actitud asertiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación, defensa y discusión grupal de casos de estudio de actualidad en el campo de la genética de la conservación para su análisis y discusión. La estructura de las presentaciones deberá incluir el planteamiento del problema, una breve descripción de la metodología con énfasis en el tipo de marcador genético empleado, los resultados más relevantes en forma de tablas y/o figuras y las conclusiones principales. Ensayo escrito sobre el impacto actual de la genética de la conservación en el medio ambiente costero y marino, así como su perspectiva a futuro en el contexto global del desarrollo sostenible. La estructura del ensayo deberá incluir título, introducción, desarrollo, conclusión y referencias.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la genética de la conservación	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Distinguir el papel actual de la genética de la conservación, a través de un breve análisis del impacto potencial de esta disciplina en los objetivos de agenda global para el desarrollo sostenible, con el propósito de demostrar la importancia del uso de marcadores genéticos para la evaluación y preservación de la biodiversidad y así delinear estrategias para su aprovechamiento, con responsabilidad y una actitud proactiva.	
Tema y subtemas: **1.1.** El papel actual de la genética en la conservación **1.1.1.** Reseña histórica de la conservación de la vida silvestre **1.1.2.** La genética y la conservación: El uso de marcadores genéticos en la evaluación del estado de conservación de los recursos bióticos **1.1.3.** La genética de la conservación en el contexto de la agenda global para desarrollo sostenible de la ONU	
Prácticas (taller): 1. Elaboración de un ensayo sobre el papel de la genética de la conservación, dentro del contexto global de responsabilidad social para el manejo de los recursos naturales de los oceános. La estructura del ensayo deberá incluir título, introducción, desarrollo, conclusión y referencias; con una extensión entre 3 y 5 cuartillas.	**Horas: 6**

II. Nombre de la unidad con base en los contenidos: Variación y mecanismos del cambio evolutivo	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar la dinámica espacio-temporal de los genes, a través de los modelos matemáticos que rigen los procesos que impactan la biodiversidad, con la finalidad de identificar factores de riesgo y justificar la aplicación de estrategias de manejo y conservación, de forma racional y con honestidad.	
Tema y subtemas: **2.1.** Variación fenotípica **2.2.** Variación genotípica **2.3.** Selección natural **2.4.** Deriva génica **2.5.** Tamaño efectivo poblacional	

2.6. Genética cuantitativa

III. Nombre de la unidad: Principales problemáticas y enfoques de estudio de la genética de la conservación	**Horas:**10 horas
Competencia de la unidad: Analizar las principales problemáticas asociadas con la pérdida de la biodiversidad, mediante la revisión de casos de estudio reportados en la literatura especializada, para justificar la integración de una aproximación genética como uno de los componentes fundamentales en la resolución de problemas relacionados a la conservación de especies en riesgo y su hábitat, con una actitud colaborativa y responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** Depresión endogámica **3.2.** Demografía y extinción **3.3.** Metapoblaciones y fragmentación de hábitat **3.4.** Unidades de conservación **3.5.** Hibridación **3.6.** Reproducción asistida y restauración de poblaciones **3.7.** Especies invasivas **3.8.** Genética del paisaje	

IV. Nombre de la unidad: La genética de la conservación en la era de la genómica	**Horas:** 8 horas
Competencia de la unidad: Debatir las perspectivas de la genética de la conservación en el contexto emergente de las ciencias ómicas, mediante el análisis de publicaciones de revisión sobre temas de actualidad, con la finalidad de identificar los alcances, limitaciones y áreas de oportunidad de la disciplina para la resolución de problemas de conservación, con una actitud crítica y socialmente responsable.	
Tema y subtemas: **4.1.** La nueva generación de herramientas para la conservación y monitorización de la biodiversidad **4.2.** La genómica y el futuro de la genética de la conservación **4.3.** La ecología del ADN ambiental y sus implicaciones en la genética de la conservación **4.4.** Transformando la ecología y la biología de la conservación mediante la edición de genomas	
Prácticas de taller: 1. Presentación de casos de estudio de actualidad y metodologías de vanguardia reportados en la literatura especializada para su análisis y discusión. La estructura de las presentaciones deberá incluir el planteamiento del problema, una breve descripción de la metodología con énfasis en el tipo de marcador genético empleado, los resultados más relevantes en forma de tablas y/o figuras y las conclusiones principales. La presentación de los casos de estudio y el ensayo final deberán estar enfocados a la especie o al tema central sobre la que el estudiante desarrolle su trabajo de tesis, por lo que la revisión bibliográfica deberá ser exhaustiva y actualizada. Para la presentación de los casos de estudio por parte de cada estudiante, se les solicitará que empleen artículos científicos especializados en genética de la conservación de vida silvestre publicados durante los últimos 5 años (Conservation Genetics – Springer)	**Horas: 26**

2. Elaboración de un ensayo sobre las perspectivas del campo de la genética de la conservación en la era de la genómica enfocado a la especie o grupo taxonómico con el que el estudiante se encuentre realizando el trabajo de tesis. La estructura del ensayo deberá incluir título, introducción, desarrollo, conclusión y referencias, con una extensión de entre 6 y 8 cuartillas. El ensayo final deberá presentarse en formato de artículo de divulgación, con la intención de motivar su publicación. En dicho ensayo el estudiante hará una revisión de la problemática central de su tema de tesis, las perspectivas de estudio a través del enfoque de la genética de conservación y su potencial impacto en la línea de generación y aplicación de conocimiento correspondiente.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Construcción de conocimientos a partir de la presentación y discusión de conceptos, así como ejemplos de las aplicaciones del uso de herramientas empleadas como base para las estrategias de conservación de la diversidad genética en los ecosistemas.

Actividades individuales tales como elaboración de ensayos dirigidos y exposición de artículos científicos de casos de estudio de actualidad en el ámbito de la genética de la conservación. Los casos de estudio se presentarán con el objeto de analizarlos y discutirlos de forma grupal.

Criterios de evaluación:

Ensayo de la unidad I: 10%

2 Exámenes escritos: 25%

Presentación y discusión de casos de estudio :35%

Ensayo de la unidad IV: 30%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Amato, G. et al. (eds.). (2009). *Conservation genetics in the age of genomics*. Estados Unidos: Columbia University Press. [clásico]

Allendorf, F. W., Hohenlohe, P.A. & Luikart, G. (2010). Genomics and the future of conservation genetics. *Nature Reviews: Genetics* 11(10), 697-709. [clásico]

Frankham, R., Ballou, J. D. & Briscoe, D. A. (2010). *Introduction to conservation genetics* (2a. ed.). Reino Unido: Cambridge University Press. [clásico]

DeWoody, J.A. et al. (eds.). (2010). *Molecular approaches in natural resource conservation and management. Estados* Unidos: Cambridge University Press. [clásico]

Allendorf, F.W., Luikart, G. & Aitken, S. N. (2013). *Conservation and the genetics of populations* (2a. ed.). Estados Unidos: Wiley-Blackwell. [clásico]

Mills, L. S. (2013). *Conservation of wildlife populations* (2a. ed.). Estados Unidos: Wiley-Blackwell. [clásico]

Balkenhol, N. et al. (eds.). (2016). *Landscape Genetics: Concepts, Methods, Applications*. Reino Unido: Wiley-Blackwell.

Bromham, L. (2016). *An introduction to Molecular Evolution and Phylogenetics* (2a. ed.). Reino Unido: Oxford University Press.

Desalle, R. & Amato, G. (2017). Conservation Genetics, Precision Conservation, and De-extinction. Recreating the Wild: De-extinction, Technology, and the Ethics of Conservation Special Report. *Hastings Center Report.* 47(4), S18-S23.

Rowe, G., Beebee, T. & Sweet, M. (2017). *An Introduction to Molecular Ecology* (3a ed.). Reino Unido: Oxford University Press.

Hunter, M.E., Hoban, S.M., Bruford, M.W., Segelbacher, G. & Bernatchez, L. (2018). Next-generation conservation genetics and biodiversity monitoring. *Evolutionary Applications* 11(7), 1029–1034.

Kitada, S. (2018). Economic, ecological and genetic impacts of marine stock enhancement and sea ranching A systematic review. *Fish and Fisheries* 19(3), 511–532.

Filbee-Dexter, K. &Smajdor, A. (2019). Ethics of Assisted Evolution in Marine Conservation. *Frontiers in Marine Science* 6(20), 1-6.

Phelps, M.P., Seeb, L.W. & Seeb J.E. (2020). Transforming ecology and conservation biology through genome editing. *Conservation Biology* 34, 54-65.

Rilov, G., Mazaris, A.D., Stelzenmüller, V., Helmuth, B., Wahl, M., Guy-Haim, T., Mieszkowska, N., Ledoux, J.B. & Katsanevakis, S. (2019). Adaptive marine conservation planning in the face of climate. *Global Ecology and Conservation*. 17, 1-15.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Genética de la Conservación deberá contar con grado de Doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas, contar con conocimientos amplios en Biología o Ecología de Poblaciones y experiencia en el análisis de marcadores moleculares. Es recomendable que esté familiarizado con el manejo de datos genéticos y con herramientas analíticas para estimar niveles de diversidad genética, distancia genética, filogenia y filogeografía enfocadas a la resolución de problemas de tipo ecológico y evaluaciones del estado de conservación de especies o poblaciones.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología Molecular

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Yolanda Schramm Urrutia
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		2020-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Genética Forense de Vida Silvestre			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Genética Forense de Vida Silvestre tiene como propósito que el alumno reconozca el papel preponderante de las herramientas moleculares en la investigación forense aplicada al combate del creciente tráfico y comercio ilegal de especies costeras y marinas. Para ello, se evalúan los sistemas de identificación forense basados en marcadores de ADN, así como los procedimientos de validación y control de calidad en cada etapa del proceso analítico, desde la recolección de muestras hasta el análisis e interpretación de datos. La presentación de evidencias científicas admisibles y sustentadas por un proceso de aseguramiento y control de calidad es fundamental para apoyar en el proceso de impartición de justicia e impactar de forma positiva en el combate al

	tráfico ilegal de vida silvestre y la conservación de los recursos naturales, fomentando en el estudiante los valores de responsabilidad social, honestidad y respeto al medio ambiente.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Analizar las principales tecnologías y aplicaciones disponibles en el campo de la genética forense de vida silvestre, contrastando su poder informativo y reproducibilidad en la resolución de casos de tráfico ilegal de organismos o sus derivados, con el propósito de aportar evidencia científica en apoyo al proceso de aplicación de la ley y de impartición de justicia en beneficio de la conservación de la biodiversidad, con honradez y responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación, defensa y discusión grupal de un caso de estudio de actualidad en el campo de la genética forense de vida silvestre. La estructura de las presentaciones deberá incluir el planteamiento del problema, una breve descripción de la metodología con énfasis en el tipo de marcador genético empleado, los resultados más relevantes en forma de tablas y/o figuras y las conclusiones principales

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la genética forense	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Contextualizar el ámbito de acción de la genética forense en especies de vida silvestre, mediante el diseño de una línea de tiempo de los principales avances en la disciplina, con el propósito de justificar la integración de redes de laboratorios para el análisis de evidencias de tráfico ilegal de flora y fauna silvestre, con una actitud propositiva y colaborativa.	
Tema y subtemas: **1.1.** Línea de tiempo y ámbito de acción de la genética forense de vida silvestre **1.2.** Políticas de protección de la vida silvestre y el tráfico ilegal de especies protegidas **1.3.** Desarrollo de la red internacional de laboratorios forenses de vida silvestre **1.4.** Perspectiva actual de la ciencia genética forense en especies de vida silvestre y domesticadas	
Prácticas (taller): 1. Revisión y discusión grupal de lecturas donde se analicen los criterios del Método de Evaluación de Riesgo (MER) de especies de vida silvestre de la SEMARNAT y su relación con los Apéndices de la Convención CITES.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Escena del crimen y recolección de evidencia para análisis genéticos	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Distinguir los puntos más importantes de los procedimientos relacionados con el aseguramiento de la escena, la cadena de custodia, la recolecta y preservación de la evidencia, a través de referentes teóricos y el intercambio de ideas, con la finalidad de poder garantizar la reproducibilidad de los análisis genéticos que se llevarán a cabo, con una actitud proactiva y asertiva.	
Tema y subtemas: **2.1.** Buenas prácticas en el procesamiento de la escena y la recolección de la evidencia **2.2.** Entrenamiento e integración del archivo del caso **2.3.** Preservación de la evidencia para el aseguramiento de la calidad para análisis genéticos **2.4.** Validación de los protocolos para el procesamiento de muestras	

2.5. Análisis de datos genéticos

2.6. Lineamientos en la interpretación de la evidencia

2.7. Muestras de referencia

2.8. Reportes y testimonio en la corte

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Elaboración de un cuadro sinóptico de los criterios de aseguramiento y control de calidad que forman parte del proceso de validación de los protocolos de análisis de ADN en especies de vida silvestre.	

III. Nombre de la unidad: Aplicaciones de la genética forense en especies de vida silvestre	**Horas: 6**

Competencia de la unidad: Contrastar las pruebas genéticas forenses más comúnmente empleadas en especies d vida silvestre, mediante la evaluación del tipo de muestra y el conjunto de marcadores genéticos disponible o validad para cada análisis, con la finalidad de aplicar los criterios de aseguramiento y control de calidad que permita garantizar la obtención de resultados confiables y reproducibles, con una actitud proactiva y responsable.

Tema y subtemas:

3.1. Identificación a nivel de especie

3.3. Identificación del sexo

3.4. Identificación a nivel individual

3.5. Trazabilidad genética del origen geográfico de una muestra

3.6. Pedigrí, pruebas de asignación y de exclusión parental

3.7. Tipos de muestras para el análisis de ADN

3.8. Validación de técnicas y protocolos específicos: Aseguramiento y control de calidad

3.9. Evidencia admisible en la corte

Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Elaboración de un cuadro sinóptico de los diferentes tipos de marcadores genéticos, sus ventajas y desventajas, así como su poder informativo para cada uno de los análisis que se revisaron en esta unidad.	

IV. Nombre de la unidad: El futuro de la ciencia forense en especies de vida silvestre	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Valorar el papel de la ciencia forense para la conservación de la biodiversidad en la er de la genómica, mediante el análisis del potencial de las técnicas genéticas masivas en la lucha cada vez má compleja por proteger las especies en peligro de extinción que ingresan al mercado negro, con la finalidad de unifica protocolos forenses de ADN que permitan la identificación de producto de origen ilegal y que a la vez garantice l comercialización legal de productos obtenidos de forma sustentable o producidos en cautiverio, con una actitu innovadora, colaborativa y socialmente responsable.

Tema y subtemas:	
4.1. Retos metodológicos **4.2.** Integración de la ciencia forense en el proceso de impartición de justicia: Tráfico legal vs tráfico ilegal de especie **4.3.** Normatividad ambiental y las limitaciones de la ciencia forense **4.4.** Perspectivas futuras del campo de acción de los científicos y los laboratorios forenses de vida silvestre	
Prácticas (taller):	**Horas: 0**

V. Nombre de la unidad: Casos de estudio en genética forense	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar el alcance de las estrategias, protocolos y herramientas analíticas genético-forenses empleadas en casos de estudio resueltos, mediante un análisis crítico de los procedimientos y de la interpretación de los resultados, con el propósito de determinar su pertinencia y el planteamiento de posibles alternativas, con una actitud crítica y propositiva.	
Tema y subtemas: **5.1.** Tráfico ilegal de caballito de mar en el Golfo de California y el Pacífico mexicano **5.2.** La norma de trazabilidad genética para el comercio legal de Totoaba (NOM-169-2018) **5.3.** Identificación de productos de la caza ilegal de grandes cetáceos en los mercados orientales	
Prácticas (taller): 1. Análisis de datos genéticos e interpretación de resultados publicados en artículos científicos en los que se aborden casos de estudio genético-forenses en especies de vida silvestre costeras y marinas. 2. Presentación y defensa oral de un caso de estudio genético-forense enfocado a la especie, grupo taxonómico o tema central que el estudiante esté desarrollando como tema de tesis.	**Horas: 10**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Construcción de conocimientos a partir de actividades grupales tales como elaboración de tareas dirigidas y discusión de lecturas complementarias.

Revisión de artículos científicos para su análisis, presentación oral y discusión grupal.

Talleres en los que instruirá al estudiante sobre las aproximaciones empleadas en casos reales de tráfico de especies de vida silvestre. En dichos talleres se calificará la estrategia y domino del tema con las intervenciones pertinentes.

Criterios de evaluación:

Considerando que en las primeras cuatro unidades se busca contextualizar el desarrollo histórico y conceptual de la genética forense, sus protocolos y sus principales aplicaciones, se efectuará una evaluación teórica a través de un examen con preguntas abiertas. Dicho examen será por escrito e incluirá los temas revisados en las unidades 1-3.

La última unidad está dirigida a la integración de conocimientos y su aplicación a casos particulares, por lo que se evaluará mediante la presentación oral y la habilidad para aclarar dudas con respecto a un caso de estudio en el ámbito de la genética forense de vida silvestre. Dicha presentación deberá estar enfocada a la especie o al tema central sobre la que el estudiante esté desarrollando el trabajo de tesis, por lo que la revisión bibliográfica deberá ser exhaustiva y lo más actualizada posible (últimos 5 años).

La estructura de la presentación deberá incluir el planteamiento del problema, una breve descripción de la metodología con énfasis en el tipo de marcador genético y el análisis empleado, los resultados más relevantes

en forma de tablas y/o figuras y las conclusiones principales. Adicionalmente, cada presentación incluirá el desarrollo, o bien la revisión o actualización, del MER (Método de Evaluación de Riesgo) en apego a los criterios de la SEMARNAT-PROFEPA, pero integrando elementos de evaluación criterios basados en los estudios genéticos recientes (publicaciones científicas o tesis).

Primer examen: Preguntas abiertas 40%

Segundo examen: Presentación final de un caso de estudio 60%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Goodwin, W., Linacre, A. & Hadi, S. (2010). *An Introduction to Forensic Genetics* (2a. ed.). Inglaterra: John Wiley & Sons. [clásico]

Miller, H. (ed.). (2007). *Non human DNA typing: Theory and casework applications. International Forensic Science and Investigation.* Estados Unidos: CRC Press. [clásico]

Huffman, J. E. & Wallace, J. R. (eds.). (2012). *Wildlife forensics: Methods and applications*. Estados Unidos: Wiley-Blackwell. [clásico]

Cooper, J.E. & Cooper, M. E. (2013). *Wildlife Forensic Investigation: Principles and Practice*. Estados Unidos: CRC Press. [clásico]

Linacre, A. & Tobe, S. (2013). *Wildlife DNA Analysis:Applications in Forensic Science*. Estados Unidos: Wiley-Blackwell. [clásico]

Carter, D. O. et al. (eds.). (2017). *Forensic Microbiology*. Estados Unidos: John Wiley & Sons.

Singh-Sankhla, M., Kumari, M., Nandan, M. & Kumar, R. (2016). The Role of Wild Life DNA Forensics in Identification of Endangered Species. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research* 2(12), 889-894.

Bourret, V., Albert, V., April, J., Côté, G. & Morissette, O. (2020). Past, present and future contributions of evolutionary biology to wildlife forensics, management and conservation. *Evolutionary Applications* 00, 1– 15.

Para la presentación final de un caso de estudio por parte de cada estudiante, se les solicitará que empleen artículos científicos especializados en genética forense de vida silvestre publicados durante los últimos 5 años.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Genética Forense de Vida Silvestre deberá contar con grado de doctor en el área de Ciencias Naturales y Exactas, contar con conocimientos amplios en Biología o Ecología de Poblaciones y experiencia en el análisis de marcadores moleculares y datos genéticos. Es recomendable que tenga conocimiento sobre las políticas de protección de la vida silvestre y el tráfico ilegal de especies protegidas, así como del Protocolo Nacional de Actuación de Primer Respondiente y que esté familiarizado con los protocolos de aseguramiento y control de calidad para el manejo y procesamiento de evidencias para análisis genéticos forenses.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Ecología Molecular
Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje: Dra. Alicia Abadía Cardoso Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Yolanda Schramm Urrutia Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos Dra. Ivone Giffard Mena Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Patología y Bioseguridad Acuícola			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	2	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 6			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje Patología y Bioseguridad Acuícola tiene como propósito que el estudiante cumpla con el perfil de egreso establecido por el programa de posgrado al dotarlo de la capacidad de realizar investigación en el área de salud

	animal, identificando los principales patógenos que afectan a los organismos acuáticos, conociendo cuales son los mecanismos de defensa que los organismos emplean, así como las medidas sanitarias recomendadas a emplear para la mitigación de los problemas de salud en los organismos, en los procesos acuícolas a escala laboratorio o comercial.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Diseñar un plan de manejo sanitario adecuado para las actividades de unidades acuícolas, a partir de investigación bibliográfica sobre las principales enfermedades acuícolas y sus métodos de control, con el fin de disminuir los impactos generados en la industria acuícola por las enfermedades infecciosas, con honestidad, responsabilidad y conciencia social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Manual de buenas prácticas sanitarias para los laboratorios o unidades de manejo donde se detallen sus actividades en relación con la especie de estudio. Deberá describir por área los lineamientos a seguir sustentado en normas oficiales. El documento del manual será entregado en escrito y presentado para su evaluación en forma oral.

Temario

I. Nombre de la unidad: Patología y bioseguridad acuícola	**Horas: 4**

Competencia de la unidad: Distinguir los conceptos en materia de patología y bioseguridad, mediante literatura seleccionada y evaluación de casos reales de eventos de mortalidad, para entender los retos a los cuales se enfrenta la industria acuícola con una conciencia analítica y propositiva.

Tema y subtemas:

1.1. Principios de la patología y la bioseguridad en la acuicultura

1.2. Impactos ecológicos y económicos de las enfermedades

1.3. Estructura de un programa de bioseguridad

1.4. Retos en patología y estrategias en la bioseguridad acuícola

Prácticas (taller):	**Horas: 3**
1. Discusión de artículos científicos. 2. Exposición de un análisis de caso.	

II. Nombre de la unidad: Los parásitos en la acuacultura	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Identificar las principales enfermedades parasitarias que afectan a los organismos e cultivo, mediante revisión de literatura especializada, para determinar la relación parásito hospedero, con una actitu responsable analítica y crítica.

Tema y subtemas:

2.1. Interacciones biológicas

2.2. Carga parasitaria

2.3. Clasificación de parásitos

2.3.1. Por su tamaño

2.3.2. Localización

2.3.3. Ciclo biológico

2.3.4. Tipo de hospedero

2.4. Agente causal de enfermedades

2.4.1. En moluscos

2.4.1.1. Virus

2.4.1.2. Bacterias

2.4.1.3. Hongos

2.4.1.4. Protozoarios

2.4.1.5. Metazoarios

2.4.2. En crustáceos

2.4.2.1. Virus

2.4.2.2. Bacterias

2.4.2.3. Hongos

2.4.2.4. Protozoarios

2.4.2.5. Metazoarios

2.4.3. En peces

2.4.3.1. Virus

2.4.3.2. Bacterias

2.4.3.3. Hongos

2.4.3.4. Protozoarios

2.4.3.5. Metazoarios

Prácticas (taller):	**Horas: 7**
1. Discusión de artículos científicos de estudios de caso 2. Exposición de un análisis de caso.	

III. Nombre de la unidad: Sistema inmunitario de moluscos, crustáceos y peces	**Horas: 10**

Competencia de la unidad: Analizar las generalidades del sistema inmunitario innato y adaptativo de vertebrados e invertebrados de interés en acuicultura mediante la examinación de los componentes específicos de cada grupo de organismos, para seleccionar los protocolos adecuados de estudio de patologías, con actitud crítica y propositiva.

Tema y subtemas:

3.1. Generalidades del sistema inmunitario

3.1.1. Natural o Innata

3.1.2. Adquirida o Adaptativa

3.2. Células del sistema inmunitario de peces, crustáceos y moluscos

3.2.1. Tipos de células

3.2.2. Órganos donde se originan

3.2.3. Respuesta inmune celular

3.2.4. Respuesta Inmune humoral

3.3. Antígenos y anticuerpos

3.3.1. Reconocimiento de antígenos

3.3.2. Cooperación de linfocitos B y T en la producción de anticuerpos

3.3.3. Inmunidad frente a virus, bacterias, hongos, protozoos y helmintos

Prácticas (taller):	**Horas: 11**
1. Examinar estudios de caso para evaluar la respuesta del sistema inmunológico a los diferentes patógenos. 2. Seminario de exposición de artículos científicos.	

IV. Nombre de la unidad: Diagnóstico, Prevención y Tratamientos	**Horas: 10**

Competencia de la unidad: Investigar los procedimientos que se deben seguir en la identificación del agente causal de las enfermedades y sus tratamientos, a través del análisis de artículos científicos de casos reales para su implementación en el desarrollo de planes de manejo sanitario, con responsabilidad y actitud analítica.

Tema y subtemas:

4.1. El diagnóstico

4.1.1. Tipos de diagnóstico y su propósito

4.1.2. Postulado de Koch

4.2. Profilaxis y terapia

4.2.1. Medidas de protección y prevención

4.2.2. Los antimicrobianos (estructura química actividad)

4.2.3. Farmacocinética y farmacodinamia

4.3. Manejo sanitario

4.3.1. Buenas prácticas de producción

4.3.2. HACCP vs. Planes de bioseguridad

Prácticas (taller):	**Horas: 11**
1. Discusión de artículos científicos. 2. Desarrollo de un plan de manejo sanitario.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Seminarios de exposición de artículos científicos.

El estudiante analizará los artículos establecidos previo a cada uno de los temas que le permita brindar su opinión, punto de vista y dudas específicas sobre el tema a desarrollar en clase y análisis de casos de estudio.

Criterios de evaluación:

Tres exámenes parciales: 5% de la calificación final. Cada examen tendrá un porcentaje de 1.7

Discusión y resúmenes de artículos: 30%

Plan de manejo sanitario: 60%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Akhter, N., Wu, B., Memon, A. M. & Mohsin, M. (2015). Probiotics and prebiotics associated with aquaculture: a review. *Fish & shellfish immunology, 45*(2), 733-741.

Assefa, A. & Abunna, F. (2018). Maintenance of fish health in aquaculture: review of epidemiological approaches for prevention and control of infectious disease of fish. *Veterinary medicine international*, *2018*, 1-10.

Bondad-Reantaso, M.G., Arthur, J.R. & Subasinghe, R.P. (eds). (2008). Understanding and applying risk analysis in aquaculture. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper* (No. 519). Rome: FAO. [clásico]

Figueras, A. & Novoa, B. (2010). *Enfermedades de moluscos bivalvos de interés en Acuicultura*. Madrid: MUNDI PRENSA S.A. [clásico]

Gates, K. W. (2015). *Seafood and Freshwater Toxins: Pharmacology, Physiology, and Detection*. Boca Raton: CRC Press, Taylor and Francis Group.

Georgiades, E., Fraser, R., & Jones, B. (2016). Options to strengthen on-farm biosecurity management for commercial and non-commercial aquaculture. *Aquaculture Unit*. 2016,47.

Iwama, G. (2011). T*he Fish Immune System: Organism, Pathogen, and Environment.* USA: Academic Press. [clásico]

Lucas, J. S., Southgate, P. C. & Tucker, C. S. (eds.). (2019). *Aquaculture: Farming aquatic animals and plants*. USA: Wiley-Blackwell.

Morales-Covarrubias, M.S. (2010). *Enfermedades del camarón. Mediante Análisis en Fresco e Histopatología*. México: Trillas. [clásico]

Ranjan, A., Sahu, N. P., Gupta, S. & Aklakur, M. (2017). Prospects of Medicated Feed in Aquaculture. *Nutrition Food Science International Journal*, 3, 5-14.

Roberts, R.J. (2012). *Fish Pathology* (4a. ed.). W.B. Edinburgh: Saunders. [clásico]

Stentiford, G. D., Sritunyalucksana, K., Flegel, T. W., Williams B. A., Withyachumnarnkul B., Itsathitphaisarn, O. & Bass D. (2017). New paradigms to help solve the global aquaculture disease crisis. *PLoS pathogens, 13*(2), e1006160.

Swain, P., Sahoo, P. K. & Ayyappan, S. (2006). *Fish and Shellfish Immunology: An Introduction.* Delhi: Narendra Pub. [clásico]

Treves-Brown, K. M. (2013). *Applied fish pharmacology (vol. 3).* United Kingdom: Springer Science & Business Media. [clásico]

Zannella, C., Mosca, F., Mariani, F., Franci, G., Folliero, V., Galdiero, M. & Galdiero, M. (2017). Microbial diseases of bivalve mollusks: infections, immunology and antimicrobial defense. *Marine drugs,* 15(6), 182.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Licenciatura en Ciencias Naturales con Doctorado en Ciencias del Mar y Acuacultura con experiencia probada en el área de Salud Animal Acuícola.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sheila Castellanos Martínez
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Biología y cultivo de moluscos

Dr. Oscar Basilio Del Rio Zaragoza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Nutrición y fisiología digestiva

Dr. Samuel Sánchez Serrano
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Conal David True
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA Biotecnología Acuícola Animal

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Bioeconomía y Planeación Estratégica en Acuacultura			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 7			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Bioeconomía y Planeación Estratégica en Acuacultura es un programa de unidad de aprendizaje optativo en el programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Tiene el propósito de capacitar al estudiante para aplicar los conocimientos teóricos elementales y fundamentales de la economía y de los estudios prospectivos como herramienta de planeación estratégica con una visión actual, práctica y en el marco del desarrollo sostenible de la actividad acuícola en beneficio de la sociedad y el medio ambiente a nivel regional, nacional e internacional.

	Los conocimientos y habilidades adquiridos brindarán las herramientas necesarias para identificar a la actividad acuícola como una actividad empresarial, productiva, redituable y amigable con la naturaleza que contribuya a resolver las problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino. Asimismo, capacitarán al futuro doctor en Oceanografía Costera en la identificación de rutas de desarrollo para la planeación estratégica de la industria acuícola en concordancia a una metodología científica para su futuro desarrollo, con disposición, ética y responsabilidad social.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Integrar una propuesta de negocio de un proyecto acuícola de importancia comercial, a través de la comprobación de la viabilidad económica y financiera de una especie de interés y la identificación de su ruta de desarrollo, para impactar en la eficiencia de la producción de la industria, de manera responsable y sustentable con el ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación de manera oral y escrita de una propuesta de negocio de un proyecto acuícola que incluya una aplicación económica y prospectiva a una especie de importancia comercial en la que se integren y apliquen los conocimientos teórico-prácticos adquiridos y se presente la planeación estratégica de la especie a un horizonte de 10 años. Las características y cualidades de dicho proyecto quedarán especificadas en cada unidad.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Importancia de la economía en la acuacultura	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Evaluar la viabilidad financiera y económica en un proyecto acuícola, mediante la determinación de indicadores financieros y económicos, para interpretar las problemáticas y necesidades de las organizaciones acuícolas, con responsabilidad, organización y trabajo en equipo.	
Tema y subtemas: **1.1.** Naturaleza del problema económico **1.2.** Escasez y elección **1.3.** Análisis financiero vs. análisis económico **1.4.** Principales elementos del análisis financiero y económico **1.5.** Riesgo y seguros en acuacultura	
Prácticas (taller): 1. Estudios de casos. Analizar estudios de casos aplicados a empresas acuícolas sobre aplicaciones financieras y económicas. Resolver ejercicios para determinar los indicadores financieros de mayor relevancia para la industria. 2. Análisis y discusión de artículos relacionados. Analizar y discutir artículos de aplicación económica para acuacultura.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: ¿Cómo hacer acuacultura? Integración de la biología, la producción y la comercialización	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Distinguir los componentes biológicos, productivos y de comercialización más importantes, mediante un análisis de componentes principales, para apoyar a la comprensión de la acuacultura como un sistema holístico con actitud propositiva, organización y responsabilidad.	

Tema y subtemas: **2.1.** Principales componentes biológicos a considerar para la puesta en marcha de un negocio acuícola **2.2.** Componentes relacionados con la producción de mayor relevancia e impacto en el éxito de una organización acuícola **2.3.** La importancia de la comercialización en las organizaciones acuícolas	
Prácticas (taller): 1. Estudios de casos. Analizar estudios de casos aplicados a empresas acuícolas sobre los sistemas de mayor relevancia integrados en la acuacultura. 2. Análisis y discusión de artículos relacionados. Analizar y discutir artículos de aplicación productiva acuícola. 3. Presentaciones Power Point. Se elaborará una presentación referente al avance del trabajo final. 4. Avance del trabajo final. El avance del trabajo final consiste en la determinación de: nombre de la empresa, giro, selección de la especie de importancia comercial a desarrollar, misión, visión, objetivos, matriz FODA completo. 5. Jerarquizar los componentes biológicos, productivos y de comercialización según su grado de importancia.	**Horas: 2**

III. Nombre de la unidad: La acuacultura como sistema	**Horas: 9**
Competencia de la unidad: Categorizar los sistemas según su importancia en un proyecto acuícola, mediante un análisis de componentes principales para seleccionar las mejores alternativas de desarrollo para las organizaciones acuícolas, con disposición, organización y trabajo en equipo.	
Tema y subtemas: **3.1.** Definición de sistemas **3.2.** Definición de sistema holístico **3.3.** Sistemas de mayor importancia en una empresa acuícola **3.4.** Análisis de la proveeduría, producción, cosecha y comercialización en las organizaciones acuícolas **3.5.** El uso de subproductos y manejo de residuos en la acuacultura	
Prácticas (taller): 1. Estudios de casos. Analizar estudios de casos aplicados a sistemas holísticos acuícolas. 2. Análisis y discusión de artículos relacionados. Analizar y discutir artículos de aplicación sistémica y de uso de subproductos acuícolas. 3. Jerarquizar los sistemas según su grado de importancia. 4. Diseño de un póster donde se muestren los sistemas más importantes.	**Horas: 3**

IV. Nombre de la unidad: La aplicación de la Economía en la Acuacultura	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Evaluar una aplicación económica (teoría de producción, modelos bioeconómicos, eficiencia y productividad, análisis de sensibilidad, comparaciones de competitividad, estudios socioeconómicos) en su proyecto acuícola, mediante la constatación del impacto en la rentabilidad y viabilidad económica, para mejorar la toma de decisión en las organizaciones acuícolas con actitud crítica, organización y responsabilidad.	
Tema y subtemas: **4.1.** Teoría de la producción **4.2.** Modelos bioeconómicos **4.3.** Eficiencia y productividad **4.4.** Análisis de sensibilidad **4.5.** Comparaciones de competitividad **4.6.** Estudios socioeconómicos y su aplicación en la acuacultura	
Prácticas (taller): 1. Estudios de casos. Analizar estudios de casos de teoría económica y aplicarlos a empresas acuícolas. 2. Análisis y discusión de artículos relacionados. Analizar y discutir artículos de aplicación económica del tema indicado (teoría de producción, modelación bioeconómica, eficiencia y productividad, análisis de sensibilidad, comparaciones de competitividad). 3. Presentaciones Power Point. Presentar los hallazgos teóricos y aplicados del tema indicado y del estudio de caso seleccionado.	**Horas: 4**

V. Nombre de la unidad: Los estudios prospectivos como herramienta de planeación estratégica	**Horas: 15**
Competencia de la unidad: Seleccionar la aproximación prospectiva más adecuada a su proyecto acuícola, mediante la valoración de las diferencias metodológicas y sus alcances, con la finalidad de establecer una planificación estratégica que contribuya a resolver las problemáticas y necesidades de las organizaciones acuícolas, con compromiso, organización y trabajo en equipo.	
Tema y subtemas: **5.1.** Antecedentes de la planeación estratégica **5.2.** Asociación de "*forecasting* y prospectiva" **5.3.** Nuevas tendencias: *foresight* y "prospectiva estratégica" **5.4.** La práctica de los estudios prospectivos **5.4.1.** Técnica Delphi **5.4.2.** Análisis estructural **5.4.3.** Técnica de juego de actores sociales **5.4.4.** Identificación de escenarios de futuro con técnica SMIC **5.4.5.** Determinación de Importancia y Gobernabilidad de los proyectos mediante la técnica IGO	

5.4.6. Priorización de planeas de acción y estrategias mediante la técnica del ábaco de Régnier	
Prácticas de taller: 1. Presentaciones Power Point. Integrar una presentación donde se incluya la planeación estratégica para la especie seleccionada. 2. Documento y presentación del trabajo final. La planeación estratégica de la especie seleccionada debe incluir cuestionario Delphi, identificación de factores críticos, determinación de variables clave, determinación de escenarios de futuro, identificación de rutas de desarrollo y determinación de proyectos, planes de acción y estrategias de desarrollo. Además, el trabajo final, debe contener portada, introducción y literatura citada.	**Horas: 5**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante analizará los aportes teóricos proporcionados por el profesor y los aplicará para discutir y realizar reportes de publicaciones y casos de estudio que deben incluir portada, introducción, desarrollo del tema o discusión y literatura citada. Por otro lado, realizará presentaciones de los temas indicados por el profesor ya sea de forma individual o en equipo la cual deberá contener una portada, introducción, desarrollo del tema o discusión y literatura citada.

Para lograr el aprendizaje de este material se recomienda:
- Atender las explicaciones del profesor en el aula escolar y estudiar los temas señalados por él.
- Realizar oportunamente las tareas y trabajos individuales y en equipo asignados por el profesor.
- Revisar periódicamente el material visto en clase y compararlo con la presentación que del mismo se hace en los libros recomendados en la bibliografía.
- Asistir frecuentemente a asesorías con el profesor, para despejar dudas y aclarar conceptos.

El estudiante será responsable de la búsqueda y consulta de bibliografía que se recomiende en cada una de las unidades de la unidad de aprendizaje, de las prácticas y material de taller, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, así como de su participación activa en talleres que le permitan ejercitar los conocimientos asimilados.

Criterios de evaluación:

2 Exámenes teórico-prácticos 30%
Ejercicios desarrollados durante la clase o taller, tareas, análisis de casos con datos obtenidos en los talleres…… 20%
Presentaciones orales en power point ……..…….. 20%
Poster con aplicación de la acuacultura…….....10%
Trabajo final: Diseño de un proyecto acuícola. (10% presentación, 10% documento escrito)……..20%
Total……100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Abdou, K., Aubin, J., Romdhane,M. S., Le Loc'h, F. & Rais Lasram, F.B. (2017). Environmental assessment of seabass (*Dicentrarchus labrax*) and seabream (*Sparus aurata*) farming from a life cycle perspective: A case study of a Tunisian aquaculture farm, *Aquaculture*, 471, 204-212. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.01.019.

Avault, J.W. (1996). *Fundamentals of Aquaculture, A step by step guide to commercial aquaculture*. USA: AVA Publishing Co. USA. [clásico] ISBN 0-9649540-0-7

Camino-Mogro, S. (2017). Estimación de una función de producción y análisis de la productividad: el sector de innovación global en mercados locales. *Estud. Gerenc.,* 33 (145), 400-411. ISSN 0123-5923. http://dx.doi.org/10.1016/j.estger.2017.10.004.

Curtis, M. J. & Howard, A.C. (1993). *Economics of Aquaculture*. USA: The Haworth Press. [clásico] ISBN-10: 156022-020-1

Engle, C. R., Quagrainie, K. K. & Dey, M. M. (2017). *Seafood and Aquaculture Marketing Handbook*. USA: Blackwell Publishing Ltd. ISBN: 978-1-118-84550-9.

Estruch, V.D., Mayer, P., Roig, B. & Jover, M. (2017). Developing a new tool based on a regression mixed model for optimizing gilthead sea bream *(Sparus aurata)* farm management. *Aquaculture Research*, 1,12. https://doi.org/10.1111/are.13414.

Jover, M & Estruch, V.D. (2017). The Quantile Regression Mixed Growth Model Can Help to Improve the Productivity in Gilthead Sea Bream (*Sparus aurata*) and European Sea Bass (*Dicentrarchus labrax*) Growing in Marine Farms. *J. Aquac. Mar. Biol*., 6(4), 00161. DOI: 10.15406/jamb.2017.06.00161

Llorente, I. & Luna, L. (2016). Bioeconomic modelling in aquaculture: an overview of the literature. *Aquacult. Int.* 24, 931–948. DOI: https://doi.org/10.1007/s10499-015-9962-z

Repkine, A. (2017). Imposing concavity and the null-jointness property on the production possibilities frontier in case of polluting technologies, *Journal of Applied Economics*, 20(1), 193-210. ISSN 1514-0326, https://doi.org/10.1016/S1514-0326(17)30009-0.

Seginer, I. (2016). Growth model of gilthead sea bream (*Sparus aurata*) for aquaculture: A review. *Aquacultural Engineering*, 70, 15-32. https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2015.12.001

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Preferentemente con Doctorado en Economía Acuícola o en área de Ciencias del Mar, con dos años de experiencia probada en estudios económicos y prospectiva estratégica como herramienta de planeación estratégica para empresas o cadenas productivas acuícolas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

Dra. Sorayda A. Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

Dra. Karina Del Carmen Lugo Ibarra
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dra. Beatriz Martín Atienza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanología Microbiana

Dr. Mario A. Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Temas Selectos en Acuacultura			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	2	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	1	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	2
Créditos (CR): 5			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje	
Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	La unidad de aprendizaje de Temas Selectos en Acuacultura tiene la finalidad de familiarizar al alumno con las necesidades ambientales generales de distintas

	unidades de producción acuícola, que le permitirá determinar los sitios con mayor potencial para el desarrollo exitoso de unidades de producción acuícola. Así mismo brindará el conocimiento en el uso del Sistemas de Información Geográfica (SIG) como una herramienta de gran importancia para el análisis de variables espaciales que apoyan en la delimitación de espacios aptos para el desarrollo de actividades acuícolas.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Valorar zonas con potencial en acuacultura, mediante el uso de Sistema de Información Geográfica, con la finalidad de determinar la viabilidad de las mejores áreas para el desarrollo de actividades acuícolas, con integridad y responsabilidad al medio ambiente.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Productos cartográficos delimitando áreas con potencial acuícola para la generación de un proyecto final enfocado en seleccionar el sitio idóneo para la actividad acuícola.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la Acuacultura	**Horas: 4**
Competencia de la unidad: Analizar el estado actual de la acuacultura, mediante la revisión de reportes científicos y técnicos, para establecer las necesidades técnico-operativas de la actividad, con entusiasmo y dedicación.	
Tema y subtemas: **1.1.** Qué es y que no es Acuacultura **1.2.** Diversidad de Acuacultura **1.3.** Tipos de Acuacultura **1.4.** Especies potenciales de acuacultura y donde cultivarlas **1.5.** Selección de sitios para el desarrollo de acuacultura	
Prácticas (taller): 1. Analizar y discutir a través de casos de estudios el estado actual de la acuacultura a nivel mundial. 2. Elaborará reportes técnicos del estado actual de la acuacultura. Los estudiantes realizarán reportes técnicos sobre el estado actual de la acuacultura, enfocándose principalmente en especies de interés comercial.	**Horas: 2**

II. Nombre de la unidad: Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y su aplicación en la acuacultura	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Examinar el funcionamiento básico de los SIG, mediante el manejo práctico del software, para familiarizarse con el funcionamiento, virtudes y limitaciones del software, con empeño y dedicación.	
Tema y subtemas: **2.1.** Componentes básicos de los SIG **2.2.** Manejo de formatos datos vectoriales y Raster **2.3.** Manejo de bases de datos espaciales **2.4.** Desarrollo de productos cartográficos	

Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Reportes técnicos del manejo y uso del software.	

III. Nombre de la unidad: Consideraciones técnicas y no técnicas en la selección de sitios acuícolas	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar los distintos tipos de actividades acuícolas, con base en la información espacia para establecer los parámetros ambientales, socioeconómicos y políticos, con actitud crítica, responsabilidad y honestidad.	
Tema y subtemas: **3.1.** Tipos de cultivos (sistemas) **3.2.** Factores ambientales **3.3.** Factores operativos **3.4.** Factores socioeconómicos y normativos	
Prácticas (taller):	**Horas: 2**
1. Reportes técnicos de datos obtenidos de información espacial que contenga, portada, resumen, metodología sintetizada, resultados, conclusiones, referencias y anexos de ser necesario.	

IV. Nombre de la unidad: Recursos digitales y su aplicación en la acuacultura	**Horas: 6**
Competencia de la unidad: Analizar las bases de datos espaciales disponibles, mediante el uso de software especializado, para caracterizar y delimitar áreas con potencial acuícola, con dedicación y entusiasmo.	
Tema y subtemas: **4.1.** Bases de datos vectoriales **4.2.** Bases de datos raster	
Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Reportes técnicos datos vectoriales y raster que se pueden obtener de distintas fuentes digitales que son de utilidad para la caracterización de áreas para el desarrollo de actividades acuícolas. Este debe contener, portada, resumen, metodología sintetizada, resultados, conclusiones, referencias y anexos de ser necesario. 2. Mesa de trabajo en la que se presente y discuta la variedad de datos vectoriales y raster disponibles en plataformas electrónicas y cómo estas pueden apoyar en la toma de decisión de aptitud de un sitio para el desarrollo de actividades acuícolas.	

V. Nombre de la unidad: Análisis espacial y su aplicación en la acuacultura	**Horas: 8**
Competencia de la unidad: Implementar modelos espaciales, mediante la compilación de productos cartográficos, para la selección de sitios aptos para el desarrollo de la acuacultura, con dedicación y desempeño proactivo.	
Tema y subtemas: **5.1.** Modelación de datos espaciales **5.2.** Selección de sitios	
Prácticas (taller):	**Horas: 4**
1. Presentación oral y escrita de un proyecto final en el cual los alumnos diseñan un proyecto acuícola y con base a las características del mismo y lo discutido a lo largo de la unidad de aprendizaje, determinan la ubicación idónea para garantizar el éxito del mismo.	

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

Con base al material y herramientas vistas en clase así como la extensa investigación de material publicado de referencias, el estudiante tendrá la tarea de desarrollar, analizar, discutir y justificar los ejercicios, tareas, reportes y proyectos que serán requeridos de él. Lo cual para su elaboración será bajo el método científico (título, resumen, introducción, desarrollo, conclusiones y bibliografía citada). Derivado de este esfuerzo, la unidad de aprendizaje culmina en la presentación oral y escrita de un proyecto final el cual el alumno deberá ser capaz de justificar y defender ante sus compañeros de clase.

Criterios de evaluación:

Exámenes: 20%

Reportes técnicos: 30%

Proyecto final: 50%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Benassai, G., Mariani, P., Stenberg, C. & Christoffersen,M. (2014). A Sustainability Index of potential co-location of offshore wind farms and open water aquaculture. *Ocean & Coastal Management*, 95, 213-2018. https://www.scie ncedirect.com/science/article/abs/pii/S096456911400101X

Dapueto G., Massa,F., Costa,S., Cimoli,L., Olivari,E., Chiantore,M., Federici,B. & Povero, P. (2015). A spatial multi-criteria evaluation for site selection of offshore marine fish farm in the Ligurian Sea, Italy. *Ocean & Coastal Management*, 116, 64-77. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569115001830

Falconer L., Telfer,T.C. & Ross, L.G. (2016). Investigation of a novel approach for aquaculture site selection. *Journal of Environmental Management*, 181. https://www.researchgate.net/publication/305452722_Investigation_of_a_novel_approach_for_aquaculture_site_selection/citations

Ferreira J.G., Saurel,C., Lencart e Silva,J.D. & Nunes,J.P. & Vazquez,F. (2014). Modelling of interactions between inshore and offshore aquaculture. *Aquaculture*, 426-427, 154-164. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848614000477

Gimpel A., Stelzenmüller,V., Töpsch, S., Galparsoro,I., Gubbins,M., Miller, D., Murillas,A., Murray,A. G., Pınarbaşı,K., Roca,G. & Watret, R. (2018). A GIS-based tool for an integrated assessment of spatial planning tradeoffs with aquaculture. *Science of the Total Environment*, 627, 1644-1655. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969718301554

Han D., Chen,Y., Zhang,C., Ren,Y., Xue,Y. & Wan,R. (2017). Evaluating impacts of intensive shellfish aquaculture on a demi-closed marine ecosystem. *Ecological Modelling*, 359, 193-200. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304380017301849

Longdill P. C., Healy,T. R. & Black,K. P. (2008). An integrated GIS approach for sustainable aquaculture management area site selection. *Ocean & Coastal Management*, 51, 612-624. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0964569108000604

Novaes Viannaa L. F. & Filhob,J. B. (2014). Modelling of interactions between inshore and offshore aquaculture. *Aquaculture*, 426-427, 154-164. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0044848614000477

Valenti W.C., Kimpara,J.M., Preto,B. de L. & Moraes-Valenti,P. (2018). Indicators of sustainability to assess aquaculture systems. *Ecological Indicators*, 88, 402 – 413. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1470160X17308646

Yin, S., Takeshige,A., Miyake,Y. & Kimura,S. (2018). Selection of suitable coastal aquaculture sites using Multi-Criteria Decision Analysis in Menai Strait, UK. *Ocean and Coastal Management*, 165, 268–279. https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S096456911830098X

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Profesor con doctorado en Oceanografía costera o área afín a las unidades de Acuacultura y uso de SIG en Acuacultura, con experiencia de al menos dos años de investigación en estas disciplinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

M.C. Ángel Raúl Herrera Gutiérrez
Técnico de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Samuel Sánchez Serrano
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. José Ángel Olivas Valdez
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Producción de Proteína de Origen Animal

Dr. André Braga de Souza
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Nutrición y Fisiología Digestiva

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Seminario de Posgrado II			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	1	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	0	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	1
Créditos (CR): 2			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	El Seminario tiene como propósito darle al estudiante la capacidad de evaluar temas de investigación, metodologías y técnicas en estudios de actualidad de las

	Ciencias del Mar. El estudiante se actualizará y extenderá su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante la asistencia a seminarios dados por especialistas, donde examinará y analizarán la información expuesta para actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, manteniendo actitud propositiva y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Como evidencias evaluables de la unidad de aprendizaje los estudiantes elaborarán un portafolio de evidencias que integre los resúmenes de cada exposición semanal bajo un formato de publicación científica.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Seminarios en oceanografía y temas afines	**Horas: 16**
Competencia de la unidad: Evaluar casos de estudios actuales en las Ciencias del Mar, mediante el análisi y reflexión de la información expuesta por especialistas, con la finalidad de actualizar y extender su visión interdisciplinaria y multidisciplinaria que demanda la Oceanografía Costera, con actitud analítica y honestidad.	
Tema y subtemas: **1.1.** Oceanografía Costera y temas afines	
Prácticas (taller, laboratorio, campo):	**Horas:**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

La asistencia es obligatoria. Los estudiantes deberán de presentar resúmenes de los seminarios semanalmente, y de realizar preguntas al ponente (al menos en tres ocasiones durante el semestre).

Redacción de cinco resúmenes deberán ser escritos en inglés.

Criterios de evaluación:

1. Asistencia y participación 20%

2. Portafolio de evidencias con resúmenes de seminarios 80%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Arévalo, J.A. (2004). *El resumen documenta*l. España: Universidad de Salamanca. [clásico]

Pinto, M. (2013). *Aprender a resumir*. España: Universidad de Granada. [clásico]

Hofmann, A. H. (2014). Scientific writing and communication: papers, proposals, and presentations. United Kingdom: Oxford Univ. Press. [clásico]

Dumay, A. (ed.). (2014). *Abstracts for publications and documentation.* Switzerland: International Organization for Standarization. [clásico]

Gastel, B. & Day, R. (2016). *How to write and publish a scientific paper* (8a. ed.). Santa Barbara: ABC-CLIO Greenwood.

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con grado de Doctorado en el área de Ciencias Naturales, con una experiencia mínima de cinco años en la elaboración de proyectos de investigación.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Ivone Giffard Mena
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Profesor de Tiempo Completo Titular
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Estadística Univariada			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	0
Créditos (CR): 9			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad y responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística univariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos

	de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar la estadística univariada en el análisis de procesos oceanográficos, mediante el estudio de principios estadísticos básicos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de distribuciones de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencias que incluye: (a) Resolución de problemas estadísticos basados en datos reales (opción a datos derivados de la tesis del alumno), (b) análisis crítico de problemas estadísticos y (c) debates basados en rúbrica.

Temario

I. Nombre de la unidad: Principios básicos en estadística univariada	**Horas: 12**

Competencia de la unidad: Resolver problemas básicos de estadística univariada, mediante referentes teóricos y ejercicios estadísticos, para definir la distribución de variables cuantitativas e inferencias estadísticas que permitan realizar ensayos de hipótesis, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad.

Tema y subtemas:

1.1. ¿Qué es estadística?

1.2. Ejemplos de su aplicación

1.3. Definiciones Básicas

- **1.3.1.** Variable y parámetro
- **1.3.2.** Escala de los datos (ordinal, nominal proporción, intervalo etc)
- **1.3.3.** Distribución de los datos. Función de distribución acumulativas, Guassianas, X^2, F, y otras
- **1.3.4.** Muestras Grandes-Muestras Chicas
- **1.3.5.** Inferencia Estadística
  - **1.3.5.1.** Intervalos de confianza
  - **1.3.5.2.** Ensayo de hipótesis

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
1. Resolución de problemas estadísticos usando datos con diferentes distribuciones y tamaños (muestras grandes y chicas) para realizar inferencias, intervalos de confianza y ensayos de hipótesis, aplicados a las ciencias.	

II. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Una sola muestra)	**Horas: 12**

Competencia de la unidad: Analizar la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basados en una muestra, mediante referentes teóricos, ejercicios estadísticos y debates en clase, para seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud analítica e innovadora y responsabilidad.

Tema y subtemas:

2.1. Estadística Paramétrica

2.1.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en una muestra

2.1.2. Para muestras grandes

2.1.2.1. En base a la media

2.1.2.2. En base a la varianza

2.1.3. Para muestras chicas

2.1.3.1. En base a la media

2.1.3.2. En base a la varianza

2.2. Estadística no Paramétrica

2.2.1. Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en una muestra

2.2.2. Tablas de bondad de ajuste

2.2.3. Tablas de contingencia

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
1. Resolución de problemas estadísticos donde se utilicen pruebas paramétricas y no paramétricas con base en una muestra, aplicados a las ciencias, seguido por discusión grupal.	

III. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Dos muestras)	**Horas: 12**

Competencia de la unidad: Analizar la aplicación de la estadística univariada paramétrica y no paramétrica basada en dos muestras, mediante referentes teóricos, ejercicios estadísticos para muestras independientes, dependientes y debates en clase, para seleccionar la prueba estadística adecuada al analizar diferentes grupos de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud analítica e innovadora y responsabilidad.

Tema y subtemas:

3.1. Estadística Paramétrica

3.1.1. Muestras independientes

3.1.1.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras independientes

3.1.1.1.1. Pruebas para probar si dos muestras tienen varianzas iguales o no

3.1.1.2. Estadístico de prueba paramétrico para dos muestras independientes con varianzas iguales

3.1.1.3. Estadístico de prueba paramétrico para dos muestras independientes con varianzas distintas

3.1.2. Dos muestras dependientes

3.1.2.1. Requisitos para aplicar pruebas paramétricas basadas en dos muestras dependientes

3.1.2.2. Estadístico de prueba paramétrico para Dos muestras dependientes

3.2. Estadística No paramétrica

3.2.1. Muestras independientes y dependientes

3.2.1.1. Requisitos para aplicar pruebas no paramétricas basadas en dos muestras independientes

3.2.1.2. Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras independientes

3.2.1.3. Estadístico de prueba no paramétrico para Dos muestras dependientes	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas paramétricas y no paramétricas en muestras independientes y dependientes, aplicados a las ciencias y debates en clase.	**Horas: 14**

IV. Nombre de la unidad: Inferencia estadística con muestras univariadas (Tres o más muestras)	**Horas: 12**
Competencia de la unidad: Distinguir los principios básicos de las herramientas utilizadas en la inferencia estadística basadas en ANOVAS, en sus fases a priori y a posteriori, a través de su aplicación en ejercicios estadísticos basados en contrastes múltiples y análisis de datos, con el fin de establecer los requisitos para seleccionar la prueba estadística adecuada al análisis de datos oceanográficos y climatológicos, con una actitud propositiva, innovadora y con disciplina.	
Tema y subtemas: **4.1.** Estadística Paramétrica **4.1.1.** Requisitos para aplicar el Análisis de varianza paramétrico **4.1.1.1.** Análisis de varianza de una vía **4.1.1.1.1.** Análisis a priori **4.1.1.1.2.** Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples **4.1.1.2.** Análisis de varianza de dos o más vías **4.1.1.2.1.** Análisis a priori **4.1.1.2.2.** Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples **4.2.** Estadística No Paramétrica **4.2.1.** Requisitos para aplicar el Análisis de varianza no paramétrico para muestras independientes **4.2.1.1.** Análisis de varianza no paramétrico de una vía de Kruskal y Wallis **4.2.1.1.1.** Análisis a priori **4.2.1.1.2.** Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples **4.2.2.** Análisis de varianza no paramétrico para muestras dependientes de Friedman **4.2.2.1.** Análisis a priori **4.2.2.2.** Análisis a posteriori basado en contrastes múltiples	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos donde el estudiante ejercite la aplicación de pruebas ANOVA, aplicados a las ciencias y posterior discusión grupal. 2. Revisión crítica de ejercicios y pruebas estadísticas, donde el estudiante propondrá ajustes y/o modificaciones a las mismas de acuerdo a los conocimientos adquiridos en cada unidad, y posterior discusión grupal en clase.	**Horas: 14**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su comprensión de los temas vistos en clase mediante la resolución de problemas y ejercicios basados en datos con diferentes características de escala, distribución y número de observaciones.

Discusión grupal en clase sobre los resultados obtenidos en los ejercicios resueltos y el tipo de prueba utilizado en cada caso ó tipo de base de datos usada.

Uso de datos derivados de su trabajo de tesis para aplicar el conocimiento a su tema de investigación.

Criterios de evaluación:

3 Exámenes: 50%

Resolución de problemas estadísticos basados en datos reales (el alumno podrá usar datos de su trabajo de tesis si ya los tiene): 20%

Debates en clase basados en rúbrica: 10%

Análisis crítico de problemas estadísticos: 20%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Berk, R. A. (2016). *Statistical Learning from a Regression Perspective* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44048-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44048-4)

Bonamente, M. (2017). *Statistics and Analysis of Scientific Data* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6572-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-6572-4)

Fuenlabrada, S. & Fuenlabrada, I.R. (2014). *Probabilidad y estadística* (4a. ed.). USA: McGraw-Hill. [clásico]

Forsyth, D. (2018). *Probability and Statistics for Computer Science*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64410-3. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-64410-3)

Härdle, W. K. & Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (4a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45171-7)

Harrell, F. (2015). *Regression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19425-7)

Heiberger, R. M. & Holland, B. (2015). S*tatistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples in R* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2122-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2122-5)

Heumann, C., Schomaker, M. & Shalabh. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R. Springer International Publishing.* https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-46162-5)

Illowsky, B. & Dean, S. (2013). *Introductory Statistics*. USA: OpenStax, Rice University. https://openstax.org/details/books/introductory-statistics. [clásico]

Sheskin, D.J. (2000). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (2a. ed.). USA: Chapman and Hall. [clásico] QA276.25 S44 2000

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3a. ed.). USA: W.H. Freeman and Company. [clásico] QH323.5 S64 1995

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de Doctorado en Ciencias, con al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la Estadística aplicada a las Ciencias Marinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó (evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Datos de identificación			
Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Programa: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera		Plan de estudios: 2021-1	
Nombre de la unidad de aprendizaje: Estadística Multivariada			
Clave de la unidad de aprendizaje:		Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa	
Horas clase (HC):	3	Horas prácticas de campo (HPC):	0
Horas taller (HT):	3	Horas clínicas (HCL):	0
Horas laboratorio (HL):	0	Horas extra clase (HE):	3
Créditos (CR): 9			
Requisitos:			

Perfil de egreso del programa

El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera, tendrá una formación que le permita desarrollar una línea de investigación en las ciencias del mar de manera original e independiente con alta capacidad técnica y metodológica. Su formación le permitirá contribuir al avance del conocimiento científico y la solución de problemas emergentes del medio ambiente marino. El egresado del Programa de Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera será capaz de:

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad y responsabilidad social.

Evaluar los efectos de las variaciones físicas y climatológicas en las variables químico-biológicas que ocurren en el océano, mediante la generación y aplicación de metodologías y técnicas multidisciplinarias de análisis biogeoquímicos, para la implementación de acciones innovadoras e integrales de mitigación que permitan la protección y uso sostenible de los recursos naturales marinos, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Evaluar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante la participación en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios, así como la generación de herramientas biotecnológicas innovadoras, para contribuir a la implementación de medidas de conservación y manejo de los recursos marinos fundamentadas en el valor de los bienes y servicios ambientales que brindan a los ecosistemas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Definiciones generales de la unidad de aprendizaje

Propósito general de esta unidad de aprendizaje:	Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la habilidad de aplicar la estadística multivariada para evaluar las relaciones entre las condiciones oceanográficas, climatológicas y su relación con las variables químico-biológicas, y así realizar diagnósticos y análisis descriptivos y analíticos

	de forma crítica y objetiva de los resultados de estudios relacionados con la oceanografía costera.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	Aplicar la estadística multivariada en la evaluación de procesos oceanográficos, mediante el estudio de las asociaciones entre variables y la aplicación de modelos estadísticos, referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos oceanográficos y climatológicos, para realizar diagnósticos, análisis descriptivos y analíticos de estudios relacionados con la oceanografía costera, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Portafolio de evidencia: (a) presentación de proyecto, (b) seminario y (c) reporte científico en el que describa el desarrollo multivariado en el entorno de su base de datos y la interpretación de estos, (d) resolución de problemas y debates.

Temario

I. Nombre de la unidad: Asociación entre dos o más variables	**Horas: 8**

Competencia de la unidad: Evaluar las principales herramientas de asociación entre dos o más variables, mediante referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos, para definir el grado de asociación entre variables oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

1.1. Coeficientes de asociación entre dos variables

1.1.1. Asociación lineal de Pearson

1.1.2. Asociación de Spearman

1.2. Coeficientes de asociación entre varias variables

1.2.1. Correlación canónica

Prácticas (taller):	**Horas: 8 hs**
1. Resolución de problemas estadísticos utilizando los coeficientes de Pearson, Spearman y correlación canónica aplicados a datos encontrados en la literatura y derivados de su trabajo de tesis y debates en clase.	

II. Nombre de la unidad: Modelos de Regresión Empíricos	**Horas: 10**

Competencia de la unidad: Evaluar diferentes modelos de regresión empíricos, mediante referentes teóricos y ejercicios que consideren la relación entre las variables independientes y dependientes, para definir el grado de asociación y correlación entre variables oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.

Tema y subtemas:

2.1. Asociación entre dos variables (una dependiente y otra independiente). Regresión lineal simple como un caso particular de la regresión polinomial.

2.1.1. Coeficiente de determinación

2.1.2. Significancia de los coeficientes

2.1.3. Significancia global del modelo

2.2. Asociación entre varias variables independientes y una dependiente

2.2.1. Regresión múltiple por pasos

Prácticas (taller):	**Horas: 10**
1. Resolución de problemas estadísticos donde se apliquen los modelos de regresión considerados en esta unidad usando datos de la literatura y derivados del trabajo de tesis del alumno y debates en clase.	

III. Nombre de la unidad: Pruebas MANOVA, ANCOVA y MANCOVA	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar los requisitos y algoritmos de las pruebas de MANOVA, ANCOVA y MANCOVA, mediante referentes teóricos, ejercicios y análisis de datos, para determinar el tipo de prueba indicado para establecer diferencias entre poblaciones de datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **3.1.** MANOVA (Análisis Múltiples de Varianza) **3.2.** ANCOVA (Análisis de covarianza) **3.3.** MANCOVA (Análisis múltiple de covarianza)	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando los análisis MANOVA, ANCOVA y MANCOVA, aplicados a datos de la literatura y derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase. 2. Seminario 1: el estudiante expondrá ante el grupo su propuesta de proyecto, haciendo énfasis en objetivos que se ajusten a su base de datos. Este se realizará durante el primer mes de clase.	**Horas: 10**

IV. Nombre de la unidad: Análisis de agrupamiento o reducción de variables	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar los principios numéricos de los análisis de agrupamiento y reducción de variables, mediante referentes teóricos y ejercicios basados en álgebra matricial, para integrar de forma eficiente y objetiva la información derivada de un conjunto datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **4.1.** Análisis de Cluster y dendrogramas **4.2.** Análisis basados en álgebra matricial **4.2.1.** Eigenanálisis **4.2.1.1.** FEO (Funciones empíricas ortogonales) **4.2.1.2.** PCA (Análisis de componente principal resolución numérica) **4.2.1.3.** Análisis de Factor (PCA resolución gráfica)	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando los análisis de agrupamiento y aplicados a datos de la literatura y derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase. 2. Seminario 2: el estudiante expondrá una posible selección de pruebas estadísticas para comprobar sus objetivos. Además, se evaluará la contribución crítica de cada estudiante al trabajo de sus compañeros. 5%.	**Horas: 10**

V. Nombre de la unidad: Validación de agrupaciones	**Horas: 10**
Competencia de la unidad: Evaluar las bases del análisis discriminante, mediante referentes teóricos y ejercicios de clasificación de variables, para definir el proceso de validación de la correspondencia de un dato observado a un grupo predicho respecto a un grupo real de datos oceanográficas y climatológicas, con una actitud propositiva e innovadora y de responsabilidad social.	
Tema y subtemas: **5.1.** Análisis de Discriminante	
Prácticas (taller): 1. Resolución de problemas estadísticos usando análisis discriminante y aplicados a datos derivados de su trabajo de tesis. Se incluyen debates en clase. 2. Seminario 3: el estudiante expondrá de manera integral la totalidad del trabajo. Se evaluará la resolución de los análisis estadísticos seleccionados, la interpretación de sus resultados en relación a los objetivos planteados, su capacidad de responder preguntas por parte del maestro y del grupo, así como su capacidad de formular preguntas al trabajo de sus demás compañeros.	**Horas: 10**

Estrategias de aprendizaje utilizadas:

El estudiante ejercitará su comprensión de los temas vistos en clase mediante la resolución de problemas y ejercicios, y en especial mediante el desarrollo de un proyecto final basado en datos reales tomados de su trabajo de tesis o proporcionados por el maestro.

Criterios de evaluación:

Examen: 20%

Resolución de problemas: 10%

3 Seminarios: 30%

Proyecto y Reporte científico: 40%

Total: 100%

Criterios de acreditación:

- El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.
- Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.

Bibliografía:

Berk, R. A. (2016). *Statistical Learning from a Regression Perspective* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-44048-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-44048-4)

Bonamente, M. (2017). *Statistics and Analysis of Scientific Data* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-6572-4. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-6572-4)

Fuenlabrada, S. & Fuenlabrada, I.R. (2014). *Probabilidad y estadística* (4a.ed.). USA: McGraw-Hill. [clásico]

Forsyth, D. (2018). *Probability and Statistics for Computer Science*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-64410-3. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-64410-3)

Härdle, W. K. & Simar, L. (2015). *Applied Multivariate Statistical Analysis* (4a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-662-45171-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-662-45171-7)

Harrell, F. (2015). R*egression Modeling Strategies: With Applications to Linear Models, Logistic and Ordinal Regression, and Survival Analysis* (2a. ed.). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-19425-7. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-19425-7)

Heiberger, R. M. & Holland, B. (2015). *Statistical Analysis and Data Display: An Intermediate Course with Examples in R* (2a. ed.). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2122-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-1-4939-2122-5)

Heumann, C., Schomaker, M. & Shalabh. (2016). *Introduction to Statistics and Data Analysis: With Exercises, Solutions and Applications in R*. Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-46162-5. (https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-46162-5)

Illowsky, B. & Dean, S. (2013). *Introductory Statistics*. USA: OpenStax, Rice University. Disponible en https://openstax.org/details/books/introductory-statistics. [clásico]

Sheskin, D.J. (2000). *Handbook of parametric and nonparametric statistical procedures* (2a. ed.). USA: Chapman and Hall. [clásico] QA276.25 S44 2000

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research* (3a. ed.). USA: W.H. Freeman and Company. [clásico] QH323.5 S64 1995

Nota:
Se recomienda consultar:
https://www.journals.elsevier.com/statistics-and-probability-letters/most-downloaded-articles

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: Contar con el grado de doctor en ciencias, con al menos dos años de experiencia docente y experiencia comprobable en el campo de la estadística aplicada a las Ciencias Marinas.

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) diseñó(aron) el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dr. Eduardo Santamaria del Ángel
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Adriana González Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Jorge López Calderón
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Nombre y firma de quién autorizó el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Nombre(s) y firma(s) de quién(es) evaluó/revisó(evaluaron/ revisaron) de manera colegiada el Programa de Unidad de Aprendizaje:

Dra. Sorayda Tanahara Romero
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Dinámica de fluidos geofísicos

Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Profesor-Investigador de Tiempo Completo
FCM, CA de Diagnóstico Ambiental Oceanográfico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

RESEARCH AND POSTGRADUATE HEAD OFFICE

LEARNING MODULE PROGRAM

Identification Information			
School: Facultad de Ciencias Marinas and Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Program: PhD in Coastal Oceanography		Study Program: 2021-1	
Name of Learning Module: Scientific Communication			
Learning Module Number:		Type of Learning Module: Elective	
Class Hours (HC):	2	Field Practice Hours (HPC):	0
Workshop Hours (HT):	3	Clinical Hours (HCL):	0
Lab Hours (HL):	0	Extracurricular Hours (HE)	2
Credits (CR): 7			
Requirements:			

End of Program Profile

Upon completion of the PhD Program in Coastal Oceanography the student will be trained to develop original and independent research in marine sciences with top-level technical and methodological capabilities. The program will equip the student to push scientific knowledge forward and solve emerging problems related to the marine environment. Upon completion of the PhD Program in Coastal Oceanography the student will be able to:

Evaluate the oceanographic and climatological conditions in a comprehensive manner, through professionally applying the scientific method, including interdisciplinary and multidisciplinary work, as well as critical thinking implementing innovative strategies that resolve emerging regional and global problems to appropriately use and protect the marine environment, with honesty, social responsibility and respect for the environment.

Evaluate the effects of physical and climatological variability on chemical-biological variables that occur in the ocean, through the generation and application of multidisciplinary methodologies and techniques of biogeochemical analyses, for the implementation of innovative and comprehensive mitigation actions fostering the protection and sustainability of marine natural resources, with a proactive and innovative attitude, social responsibility and respect for the environment.

Evaluate the biological components of an ecosystem, their relationship and adaptation to the environmental physicochemical variables and their anthropic variations, through collaborating in interdisciplinary and multidisciplinary groups, as well as generating innovative biotechnological tools, to contribute to the implementation of conservation and management strategies of marine resources based on the environmental service value they provide to the ecosystem, with a proactive and innovative attitude, social responsibility and respect for the environment.

General Definitions of the Learning Module

General Purpose of the Learning Module:	The purpose of the Scientific Communication learning unit is for the student to develop and practice communication skills through the integration, interaction and practice of a diverse set of tools. The Scientific Communication learning unit supports the core and optional units of the PhD Program in Coastal

	Oceanography by providing the basis for understanding how best communicate science to peers in the field and the general public.
Competency of the Learning Module:	Apply communicating tools and strategies for science communication related to coastal oceanography, using theoretical references, readings discussions and through practical oral and writing exercises, to implement them for disseminating scientific knowledge and contribute to the solution of marine environmental problems, with social responsibility, honesty and respect for the environment.
Learning Evidence (achievement or product to assess) of the Learning Module:	Portfolio of reports based on rubric where manuscripts, exercises, website content and readings reports are carried out in the course are synthesized.

Content	
I. Name of the Module: Introduction to scientific communication	**Hours: 5**
Competency of the Module: Identify the importance and the structure of scientific writing in academic and professional development, through theoretical references, review of readings, and writing exercises, to discern the different levels of communication within the coastal oceanography field, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **1.1.** Writing as an activity inherent to research **1.2.** Writing strategies **1.3.** The organization of the scientific document **1.3.1.** Title **1.3.2.** Abstract **1.3.3.** Introduction **1.3.4.** Methods **1.3.5.** Results **1.3.6.** Discussion **1.3.7.** Acknowledgments **1.3.8.** Literature cited	
Practice (workshop): 1. Preparation of summary of readings related to the topics seen in module I. 2. Group discussion of the concepts presented in the readings, where historical aspects about applied ecology study cases are analyzed.	**Hours: 8**

II. Name of the Module: Statement of the problem	**Hours: 5**
Competency of the Module: Develop a testable research question on a marine science related topic, through theoretical references, class discussion, and writing exercises, to successfully communicate the statement of a coastal oceanography problem, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **2.1.** Problem statement **2.2.** Identification of the limits	

2.3. Message development (“message box”)	
Practice (workshop): 1. Preparation of summary of readings related to the topics seen in module II. 2. Group discussion of the concepts presented in the readings, where historical aspects and applications of ecology are analyzed. 3. Build a message box directed to peers 4. Develop a website to share the message box	**Hours: 8**

III. Name of the Module: Conceptual framework	**Hours: 6**
Competency of the Module: Contextualize arguments related to research questions, through theoretical references, class discussion, and writing exercises, to successfully provide evidence supporting the statement of a coastal oceanography problem across multidisciplinary research fields, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **3.1.** Background **3.2.** Hypothesis and its types **3.3.** Objectives **3.4.** Bibliography (Mendeley, Papers or EndNote)	
Practice (workshop): 1. Preparation of summary of readings related to the topics seen in module III. 2. Group discussion of the concepts presented in the readings, where historical aspects and applications of ecology are analyzed. 3. Prepare a test manuscript linked to a bibliography manager tool.	**Hours: 8**

IV. Name of the Module: Scientific writing	**Hours: 6**
Competency of the Module: Identify the writing characteristics for science communication, through theoretical references, class discussion, and writing exercises, to develop accurate grammatical and orthographic considerations, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **4.1.** Types of scientific papers **4.2.** Characteristics of the scientific style **4.3.** Times and modes of scientific writing **4.4.** The use of the gerund **4.5.** Accent rules **4.6.** Anglicisms	

4.7. Common but erroneous terms	
Practice (workshop): 1. Preparation of summary of exercises related to the topics seen in module IV. 2. Group discussion of the concepts presented in the readings, where historical aspects and applications of ecology are analyzed. 3. Develop a written scientific proposal	**Hours: 8**

V. Name of the Module: Research Proposal	**Hours: 6**
Competency of the Module: Identify elements for a research proposal relevant to marine science funding, through theoretical references, class discussion, and writing exercises, in order to get first-hand experience on elaborating a successful funding proposal, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **5.1.** Financing sources **5.2.** The sponsor **5.3.** Calls and terms of proposals **5.4.** Strategies for obtaining funds **5.5.** Formats of research projects **5.6.** Evaluation of research proposals	
Practice (workshop): 1. Preparation of summary of exercises related to the topics seen in module IV. 2. Group discussion of the concepts presented in the readings, where historical aspects and applications of ecology are analyzed. 3. Further develop a scientific proposal and adjust it to different funding sources.	**Hours: 8**

VI. Name of the Module: Oral presentations	**Hours: 5**
Competency of the Module: Analyze the methods for oral communication of science, through theoretical references, class discussion, and group presentation exercises, to develop oral communications skills and enhance knowledge transfer, with a responsible, thoughtful and collaborative attitude.	
Topic and subtopics: **6.1.** Selection of information **6.2.** Characteristics and design of audiovisual content **6.3.** Poster presentation **6.4.** Oral presentation	
Practice (workshop, lab, clinic, field): 1. Student Project and proposal presentations	**Hours: 8**

2. Group discussion	

Learning Strategies used:

Analysis of readings about the class topics.

Active participation in discussions, to strengthen the concepts discussed.

Research proposal preparation and oral presentation.

Evaluation Criteria:

Considering that students will be using their own research, the interest and scientific concern of each of the students will be used to develop the research proposal, website, presentation and other communication tools The evaluation of student performance will be carried out following these criteria:

Research proposal ……..30%
Participation in classroom discussion……...20%
Oral Presentation…… 30%
Website content ……20%
Total……...100%

Accreditation Criteria:

- Students must comply with the stipulations of the valid School Statutes or other applicable regulations.
- The grading scale is from 0 to 100. The minimum passing grade is 70.

Bibliography:

Woodford, P. (1986). *Scientific Writing for Graduates Student*s. Maryland: Council of Biology Editors, Inc. [classic]

Strunk, W.Jr. & White, E. B. (2009). T*he Elements of Style* (5a. ed.). Boston: Allyn and Bacon. [classic]

Gastel, B. & Day, R. (2016). *How to write and publish a scientific pape*r (8a. ed.). Santa Barbara:Greenwood.

Date Created / Updated: August, 2020.

Professor Profile: The person who teaches the Scientific Communication learning unit must have an academic degree in the area of Natural and Exact Sciences or a related one with knowledge in Oceanology; preferably with postgraduate studies.

Name(s) and signature(s) of the creator(s) of this Learning Module Program:

Dr. Rodrigo Beas Luna
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Dr. José A. Zertuche González
Investigador de Tiempo Completo Titular
IIO, CA de Botánica Marina

Name and signature of the person who authorizes this Learning Module Program:

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Botánica Marina

Name(s) and signature(s) of the person(s) who peer-reviewed the Learning Module Program:

Dra. Alicia Abadía Cardoso
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dra. Mónica Torres Beltrán
Profesora por Asignatura
UABC, Facultad de Ciencias Marinas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

RESEARCH AND POSTGRADUATE HEAD OFFICE

LEARNING MODULE PROGRAM

Identification Information			
School: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas			
Program: PhD in Sciences in Coastal Oceanography		Study Program: 2021-1	
Name of Learning Module: Ecological Data in R			
Learning Module Number:		Type of Learning Module: Elective	
Class Hours (HC):	2	Field Practice Hours (HPC):	0
Workshop Hours (HT):	2	Clinical Hours (HCL):	0
Lab Hours (HL):	0	Extracurricular Hours (HE)	0
Credits (CR): 6			
Requirements:			

End of Program Profile

Upon completion of the PhD Program in Coastal Oceanography the student will be trained to develop original and independent research in marine sciences with top-level technical and methodological capabilities. The program will equip the student to push scientific knowledge forward and solve emerging problems related to the marine environment. Upon completion of the PhD Program in Coastal Oceanography the student will be able to:

Evaluate the oceanographic and climatological conditions in a comprehensive manner, through professionally applying the scientific method, including interdisciplinary and multidisciplinary work, as well as critical thinking implementing innovative strategies that resolve emerging regional and global problems to appropriately use and protect the marine environment, with honesty, social responsibility and respect for the environment.

Evaluate the effects of physical and climatological variability on chemical-biological variables that occur in the ocean, through the generation and application of multidisciplinary methodologies and techniques of biogeochemical analyses, for the implementation of innovative and comprehensive mitigation actions fostering the protection and sustainability of marine natural resources, with a proactive and innovative attitude, social responsibility and respect for the environment.

Evaluate the biological components of an ecosystem, their relationship and adaptation to the environmental physicochemical variables and their anthropic variations, through collaborating in interdisciplinary and multidisciplinary groups, as well as generating innovative biotechnological tools, to contribute to the implementation of conservation and management strategies of marine resources based on the environmental service value they provide to the ecosystem, with a proactive and innovative attitude, social responsibility and respect for the environment.

General Definitions of the Learning Module

General Purpose of the Learning Module:	This learning unit aims to provide current computational tools to program data analysis routines that assess relationships among the biological components and the physicochemical variables of an ecosystem.
Competency of the Learning Module:	To program ecological data analysis routines, using data mining and statistical analyses tools in the R programming environment, to evaluate in a novel way the

	relationships among the biological components and the physicochemical variables of an ecosystem, with a purposeful and innovative attitude and social responsibility.
Learning Evidence (achievement or product to assess) of the Learning Module:	Portfolio of evidence: (1) Solving five practical exercises presented in an RStudio project format that integrates the data analysis routines, and (2) a final project that integrates data description, data exploration and data analyses routines. The data analysis routines refer to a detailed statistical analysis of explored variables.

Content *(add or delete rows as appropriate)*	
I. Name of the Module: Introduction to R and RStudio	**Hours: 2**
Competency of the Module: To apply basic R programming language commands, by using and exploring the RStudio interface, to get acquainted with the programming tools that will allow developing data analysis routines, objectively and with social responsibility.	
Topic and subtopics: **1.1.** Installing R and Rstudio **1.2.** How to communicate and visualize information in R and RStudio **1.3.** Basic command use **1.4.** Data types in R **1.5.** Creating, listing and removing objects from memory **1.6.** Troubleshooting in R and RStudio	
Practice (workshop): 1. Installing R, introduction to basic commands, use of information through RStudio. Creating, listing and removing objects from memory. Troubleshooting in R and RStudio.	**Hours: 2**

II. Name of the Module: Workflow in R	**Hours: 2**
Competency of the Module: To employ efficient workflow strategies in R, by using and applying computational tools such as RStudio projects, Rmarkdown documents, and the GitHub online repository, to develop efficient data analysis routines when using the R programming environment, with social responsibility and a critical attitude.	
Topic and subtopics: **2.1.** R Markdown use **2.2.** Producing scripts in Rmarkdown **2.3.** GitHub use **2.4.** How to share programs and files via GitHub	
Practice (workshop): ***Practical exercise No. 1 includes the following activities in R:*** 1. Use of commands to produce scripts in RMarkdown. Use of routines to produce and share programs and codes through the GitHub platform and version control integration in the R programming environment.	**Hours: 2**

III. Name of the Module: Database manipulation	**Hours: 6**
Competency of the Module: To analyze ecological databases in a reproducible way in the RStudio platform, using available packages in R (e.g. Tidyverse), to transform the array of variables into specific formats needed for analytical routines, with social responsibility and an innovative attitude.	

Topic and subtopics: **3.1.** Database manipulation with basic R programming commands **3.2.** Use of the package Tidyverse (with a focus on dplyr and tidyr)	
Practice (workshop): ***Practical exercise No. 2 includes the following activities in R:*** 1. Database handling as objects in the R programming environment. 2. Use of commands from the Tidyverse package with focus on dplyr and tidyr.	**Hours: 6**

IV. Name of the Module: Data visualization	**Hours: 8**
Competency of the Module: To analyze ecological databases in a reproducible way in the RStudio platform, using available packages in R (i.e. ggplot2), to graphically illustrate relationships among biological and environmental variables of an ecosystem, with professional responsibility and an innovative attitude.	
Topic and subtopics: **4.1.** Basic visualization commands in the R programming environment **4.2.** Advanced visualization packages in the R programming environment (i.e. ggplot2) **4.3.** Producing high quality plots in the R programming environment	
Practice (workshop): ***Practical exercise No. 3 includes the following activities in R:*** 1. Use of basic visualization commands in the R programming environment 2. Use of commands of the ggplot2 package in the R programming environment	**Hours: 8**

V. Name of the Module: Data analysis and linear models	**Hours: 10**
Competency of the Module: To investigate the relationships among biological and physicochemical variables in a reproducible way in the RStudio platform, using available packages in R, to implement simple, multiple and generalized linear regression models, with a purposeful and innovative attitude.	
Topic and subtopics: **5.1.** The 8 steps of the data exploration process **5.2.** Simple linear regression **5.3.** Multiple linear regression **5.4.** Model validation and model selection **5.6.** Generalized linear regression models	
Practice (workshop): ***Practical exercise No. 4 includes the following activities in R:*** 1. The 8 steps of the data exploration process in the R programming environment 2. Linear regression model commands in the R programming environment 3. Model validation and model selection commands in the R programming environment 4. Generalized linear regression model commands in the R programming environment	**Hours: 10**

VI. Name of the Module: Multivariate data analyses	**Hours: 4**
Competency of the Module: To investigate the relationships among biological and physicochemical variables in a reproducible way in the RStudio platform, using available packages in R, to implement ordinate and dissimilarity multivariate data analysis, with a purposeful and innovative attitude.	
Topic and subtopics: **6.1.** Introduction to multivariate data analyses **6.2.** The package vegan in the R programming environment	
Practice (workshop): ***Practical exercise No. 5 includes the following activities in R:*** 1. Ordination multivariate data analyses using the R package vegan 2. Dissimilarity multivariate data analyses using the R package vegan	**Hours: 4**

Learning Strategies used:

During workshops, the student will revise the data analyses routines previously prepared by the instructor. The student will apply theoretical and practical aspects implementing their use in the R programming environment. The student will solve exercises that integrate data analyses routines using the strategies and tools offered by the R programming environment.

Evaluation Criteria:

Portfolio of evidence with 5 exercises: 50%

Final project: 50%

Accreditation Criteria:

- The student must fulfill regulations stated in the current Academic Statute or other applicable regulation.
- The grade will be in a 0 to 100 point scale, with a minimum passing grade of 70.

Bibliography:

Abedin, J. & Mittal, H. V. (2014). *R Graphs Cookbook* (2a.ed.). Birmingham: Packt Publishing eBook Collection (EBSCOhost). [classic]

Abedin, J. & Das, K. K. (2015). *Data Manipulation with* R (2a. ed.). Birmingham: Packt Publishing eBook Collection (EBSCOhost).

Anderson, D., & Burnham, K. (2002). Avoiding Pitfalls When Using Information-Theoretic Methods. *The Journal of Wildlife Management, 66*(3), 912-918. [classic]

Buttigieg, P.L. & Ramette, A. (2014). A guide to statistical analysis in microbial ecology: a community-focused, living review of multivariate data analyses. *FEMS Microbiology Ecology*, 90 (3): 543–550. [classic]

Everitt, B.S. & Hothorn, T. (2010). *A handbook of statistical analysis using R*. Boca Raton: Chapman-Hall. [classic].

Gelman, A. (2008). Scaling regression inputs by dividing by two standard deviations. *Statist. Med*., 27: 2865-2873. [classic]

Harrison, X.A., Donaldson, L., Correa-Cano M.E., Evans, J., Fisher, D.N., Goodwin, C.E.D., Robinson, B.S., Hodgson, D.J. & Inger, R. (2018). A brief introduction to mixed effects modelling and multi-model inference in ecology. *PeerJ* 6:e4794.

Hurlbert, S.H. (1984). Pseudoreplication and the design of ecological field experiments. *Ecological Monographs*, 54(2), 187-211. [classic]

O'Hara, R.B. & Kotze, D.J. (2010). Do not log−transform count data. *Methods in Ecology and Evolution*, 1: 118-122. [classic]

Oksanen, J., Guillaume Blanchet, F., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlinn, D., Minchin, P.R., O'Hara, R.B., Simpson, G.L., Solymos, P., Stevens, H., Szoecs, E. & Wagner, H. (2019). vegan: Community Ecology Package. R package version 2.5-6. https://CRAN.R-project.org/package=vegan

Ramette, A. (2007). Multivariate analyses in microbial ecology. *FEMS Microbiology Ecology*. 62(2):142−160. [classic]

Schielzeth, H. (2010). Simple means to improve the interpretability of regression coefficients. *Methods in Ecology and Evolution*, 1: 103-113. [classic]

Long, J.D. & Teetor, P. (2019). *R Cookbook* (2a. ed.). Sebastopol: O'Reilly Media Inc. https://rc2e.com/

Toomey, D. (2014). *R for data science: learn and explore the fundamentals of data science with R*. Birmingham: Packt Publishing eBook Collection (EBSCOhost). [classic]

Venables, W. N. & Smith, D.M. (2009). *An Introduction to R*. United Kingdom: Network Theory Limited. [classic]

Weissgerber, T.L., Milic, N.M., Winham, S.J. & Garovic, V.D. (2015). Beyond Bar and Line Graphs: Time for a New Data Presentation Paradigm. *PLOS Biology* 13(4): e1002128. [classic]

Wickham, H. & Grolemund G. (2017). *R for data science: visualize, model, transform, tidy, and import data*. O'Reilly Media, p. 518. ISBN: 978-1491910399. FREE online at: http://r4ds.had.co.nz/index.html.

Wickham et al., (2019). Welcome to the tidyverse. *Journal of Open Source Software*, 4(43):1686.

Zuur, A., Ieno E.N., Walker, N., Saveliev, A.A. & Smith, G.M. (2009). *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. New York, NW, USA, Springer-Verlag New York. [classic]

Zuur, A.F., Ieno, E.N. & Elphick, C.S. (2010). A protocol for data exploration to avoid common statistical problems. *Methods in Ecology and Evolution*, 1(1), 3-14. [classic]

Zuur, A.F. & Ieno, E.N. (2016). A protocol for conducting and presenting results of regression−type analyses. *Methods in Ecology and Evolution*, 7: 636-645.

NOTE: The professor must keep up to date the R packages references in order to use the most recent versions.

Date Created / Updated: August, 2020.

Professor Profile: Professor/Researcher with background on Biological Oceanography, Marine Biology or Marine Ecology and experience with data analysis and the use of the R programming environment.

Name(s) and signature(s) of the creator(s) of this Learning Module Program:

Dr. Luis Malpica Cruz
Investigador de Tiempo Completo
IIO, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Dr. Rodrigo Beas Luna
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Dr. Julio Lorda Solórzano
Profesor de Tiempo Completo
FC, CA de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos

Name and signature of the person who authorizes this Learning Module Program: Dra. Lus Mercedes López Acuña Directora de la Facultad de Ciencias Marinas Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal Dr. Alejandro Cabello Pasini Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas Investigador de Tiempo Completo IIO, CA de Botánica Marina
Name(s) and signature(s) of the person(s) who peer-reviewed the Learning Module Program: Dr. Rafael Hernández Walls Profesor de Tiempo Completo FCM, CA de Oceanografía Sinóptica Dra. Mónica Torres Beltrán Profesor por Asignatura UABC, Facultad de Ciencias Marinas

Unidades de Aprendizaje del Programa de Doctorado en Oceanografía Costera

Unidad de Aprendizaje	Responsables	Revisores
Oceanografía Costera: Biología	Dra. Adriana Gisel Gopzález Silvera Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza	Dr. José A. Zertuche González Dr. José Sándoval Gil
Oceanografía Costera: Química	Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar Dr. Francisco Delgadillo Hinojosa Dr. José Martín Hernández Ayón	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dr. Vinicio Macías Zamora
Oceanografía Costera: Física	Dr. Rubén Castro Valdés Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Reginaldo Durazo Arvizu	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dr. Héctor García Nava Dr. Braulio Juárez Araiza
Oceanografía Costera: Geología	Dr. Ronald Spelz Madero Dr. Miguel Ángel Santa Rosa del Río	M en C. Rigoberto Guardado France Dra. Karla G. Mejía Piña Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz Dr. Usama I. Yarbuh Ango Dra. Gabriela Arreguín Rodríguez
Seminario de Posgrado I	Dr. José A. Zertuche González	Dra. Ivonne Gerard Mena Dra. Natalie Millán Aguiñaga

Avance de Tesis I	Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Ivoné Giffard Mena	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dr. Ruben Castro Valdéz Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre Dr. Ronald Spelt Madero Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Victor Floylan Camacho Ibar Dr. Miguel Ángel Huerta Diaz Dr. José Martín Hernández Ayón Dr. Zaul García Esquivel
Avance de Tesis II	Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Ivoné Giffard Mena	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dr. Ruben Castro Valdéz Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre Dr. Ronald Spelt Madero

		Dra. Amala Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dr. José Martín Hernández Ayón Dr. Zaúl García Esquivel
Avance de Tesis III	Dr. Luis Manuel Enríquez Paredes Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Ivone Giffard Mena	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dr. Rubén Castro Valdéz Dra. María Carmen Ruiz Cejda Torre Dr. Ronald Spelz Madero Dra. Amala Ruiz de Alegría Arzaburu Dr. Víctor Froylan Camacho Ibar Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz Dr. José Martín Hernández Ayón Dr. Zaúl García Esquivel
Ecofisiología del Fitoplancton Marino	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel	Dr. José Sandoval Gil

	Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dr. José A. Zertuche González
Ecología de Macrófitas Marinas	Dr. Jose Sandoval Gil Dr. José A. Zertuche González	Dr. Jorge Manuel López Calderón Dra. Mónica Torres Beltrán
Servicios Ambientales y Conservación de Angiospermas Marinas	Dr. Jorge Manuel López Calderón	Dr. José A. Zertuche González Dra. Mónica Torres Beltrán
Temas Selectos en el papel de los Diversos Microbios en los Flujos de Carbono	Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre Dr. Josué Villegas Mendoza	Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Hortencia Silva Jiménez
Temas Selectos en Percepción Remota del Color del Océano	Dr. Eduardo Santamaria del Ángel Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dr. Rafael Hernández Walls Dr. Reginaldo Durazo
Oceanografía Microbiana	Dra. Mary Carmen Ruiz de la Torre Dr. Josué Rodolfo Villegas Mendoza	Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Adriana Gisel González Silvera
Química del Carbono y Acidificación del Océano	Dr. Carlos Orión Norzagaray López Dr. José Martín Hernández Ayón	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Mónica Torres Beltrán

Buenas Prácticas para el uso de Sensores en Oceanografía	Dr. Carlos Orión Noriagaray López Dr. José Martín Hernández Ayón	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Adriana Gisel González Silvera
Geoquímica de Sedimentos	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Mónica Torres Beltrán
Perturbaciones a los Ecosistemas Costeros Durante el Antropoceno: Efectos de Escala Global y Local	Dr. Víctor Froylán Camacho Ibar	Dr. Vinicio Macías Zamora Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz
Temas Selectos de Contaminación	Dr. José Vinicio Macías Zamora Dra. Nancy Ramírez Álvarez	Dr. Luis Walter Daesslé Heuser Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Temas Selectos de Química Analítica	Dr. José Vinicio Macías Zamora Dra. Nancy Ramírez Álvarez	Dr. Luis Walter Daesslé Heuser Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Seminario de Biogeoquímica Acuática	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Seminario de Biogeoquímica Acuática Avanzado	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Temas Selectos de Diagénesis de Sedimentos	Dr. Miguel Ángel Huerta Díaz	Dr. Vinicio Macías Zamora Dra. Mónica Torres Beltrán

Análisis de Datos Oceanográficos	Dr. Antonio Martínez Alcalá Dr. Rubén Castro Valdés	Dr. Héctor García Nava Dr. Braulio Juárez Araiza
Dinámica del Océano	Dra. Ana Laura Flores Morales Dr. Antonio Martínez Alcalá Dr. Reginaldo Durazo Arvizu	Dr. Rubén Castro Valdés Dr. Braulio Juárez Araiza
Hidrodinámica Costera	Dr. Braulio Juárez Araiza Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu	Dr. Rafael Hernández Walls Dr. Rubén Castro Valdés
Análisis de Datos Satelitales	Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dr. Rubén Castro Valdés Dra. Ana Laura Flores Morales Dr. Antonio Martínez Alcalá	Dr. Braulio Juárez Araiza Dr. Rafael Hernández Walls
Modelación Numérica del Océano	Dra. Ana Laura Flores Morales Dra. Sorayda Tanahara Romero Dr. Antonio Martínez Alcalá	Dr. Reginaldo Durazo Arvizu Dr. Rubén Castro Valdés
Morfodinámica de Playas	Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu	Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz

	Dr. Braulio Juárez Araiza	Dr. Rubén Castro Valdés Dra. Ana Laura Flores Morales
Geomorfología Tectónica	Dr. Ronald Spelz Madero Dr. Usama Ismael Yarbuh Lugo	Dr. Juan Contreras Pérez Dr. Antonio González Fernández Dra. Raquel Negrete Aranda
Paleoclimatología y Cambio Climático	Dra. Gabriela Arreguín Rodríguez Dra. Karla G. Mejía Piña Dra. Violeta Fernández Díaz	Dr. Jorge Manuel López Calderón Dra. Adriana Gisel González Silvera
Nanobiotecnología Marina	Dra. Marlene N. Cardoza Contreras Dra. Ivone Giffard Mena	Dra. Dora Luz Flores Gutiérrez Dr. David Cervantes Vásquez Dr. Franklin David Muñoz Muñoz Dra. Eunice Vargas Viveros
Genómica Bacteriana	Dra. Natalie Millán Aguiñaga	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena

Genética Evolutiva	Dra. Alicia Abadía Cardoso Dr. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Ivone Giffard Mena	Dr. Carlos Alberto Flores López Dr. Rafael Bello Bedoy Dr. Andrés Martínez Aquino
Análisis de Expresión Génica en qPCR Tiempo Real	Dra. Laura Liliana López Galindo Dr. Ernesto Larios Soriano Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Claudia Ventura López
Ecofisiología Ambiental	Dr. Eugenio de J. Carpizo Ituarte Dra. Alicia Abadía Cardoso	Dra. Yolanda Oroz Parra Dra. Marlene N. Cardoza Contreras Dra. Natalie Millán Aguiñaga
Ecología Microbiana Aplicada a la Acuicultura	Dr. Ernesto Larios Soriano Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza Dra. Laura Liliana López Galindo	Dra. Natalie Millán Aguiñaga Dra. Claudia Ventura López
Genética de la Conservación	Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena

Genética Forense	Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes	Dra. Yolanda Schramm Urrutia Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Ivone Giffard Mena
Patología y Bioseguridad Acuícola	Dra. Sheila Castellanos Martínez Dr. Oscar Basilio Del Río Zaragoza Dr. Samuel Sánchez Serrano	Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza Dr. Conal David True Dra. Luis Mercedes López Acuña
Bioeconomía y Planeación Estratégica en Acuacultura	Dra. Miroslava Vivanco Aranda Dra. Sorayda A. Tanahara Romero Dra. Karina Del Carmen Lugo Ibarra	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Luis Mercedes López Acuña Dra. Beatriz Martín Atienza
Temas Selectos en Acuacultura	Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza M.C. Angel Raúl Herrera Gutiérrez	Dr. Samuel Sánchez Dr. José Angel Olivas Valdez Dr. André Braga
Seminario de Posgrado II	Dr. José A. Zertuche González	Dra. Ivone Giffard Mena Dra. Natalie Millán Aguiñaga

Estadística Univariada	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Estadística Multivariada	Dr. Eduardo Santamaría del Ángel Dra. Adriana González Silvera Dr. Jorge López Calderón	Dra. Sorayda Tanahara Romero Dra. Miroslava Vivanco Aranda
Scientific Communication	Dr. Rodrigo Beas Luna Dr. José A. Zertuche González	Dra. Alicia Abadía Cardoso Dra. Mónica Torres Beltrán
Ecological Data in R	Dr. Luis Malpica Cruz Dr. Rodrigo Beas Luna Dr. Julio Loeda Solórzano	Dr. Rafael Hernández Walls Dra. Mónica Torres Beltrán

ANEXO C.

FOTOGRAFÍAS DE LA INFRAESTRUCTURA DISPONIBLE EN LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS Y EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS PARA APOYO AL POSGRADO

ANEXO C. Laboratorios y espacios de apoyo a la investigación.

Laboratorio docente de Acuacultura

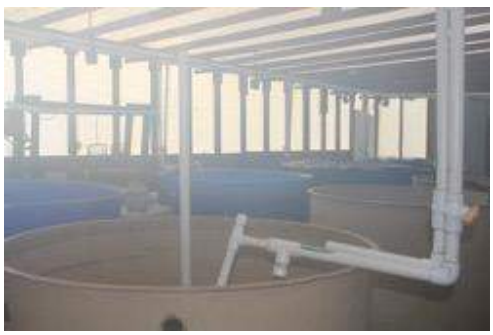




Laboratorio de NutriAcua




Laboratorio de Crustáceos




Laboratorio de Ecología Molecular






Laboratorio Herbario Ficológico CMMEX




Laboratorio de Monitoreo Ecológico por las Californias (MEXCAL)







Laboratorio de Microbiología Sanitaria Aplicada a la Acuacultura









Laboratorio de Nutrición Acuícola






Laboratorio de Patología Experimental




Laboratorio de Productividad Primaria









Laboratorio de Tamizado







Laboratorio de Unidad Biotecnológica en Piscicultura







Domo de Acuaponia





Área de refrigeradores de Ecología Molecular







Laboratorio de fitoplancton tóxico y nocivo






Colección Paleontológica





Tabla IX. Laboratorios del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Laboratorio de Ambiente y Desarrollo






LINDEAACUA






Laboratorio de Botánica Marina





Laboratorio de Cromatografía



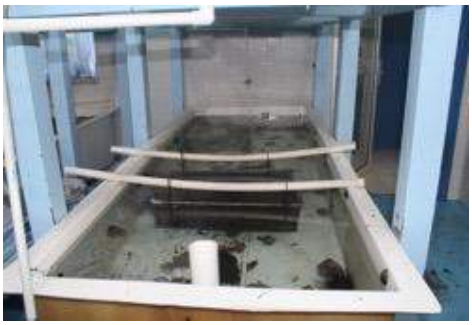


Laboratorio de Ecología, Conservación y Manejo de Recursos Marinos





Laboratorio de Ecología y Biología del Desarrollo



Laboratorio de Espectroscopia






Laboratorio de Geociencias Ambientales







Laboratorio de Genética de Poblaciones y Biogeografía Molecular





Laboratorio de Oceanografía Química y Sistema del CO_2











Laboratorio de Oceanografía Física





Laboratorio de Química Analítica







Tabla X. Salones de posgrado y cubículos de estudiantes y profesores.

Cubículos de estudiantes de posgrado en la Facultad de Ciencias Marinas






Cubículos de estudiantes de posgrado en el Instituto de Investigaciones Oceanológicas




Salones de clase del posgrado






Áreas comunes para estudiantes





Cubículos de profesores









Tabla XI. Equipo de apoyo didáctico de la Facultad de Ciencias Marinas.



ANEXO D.

CURRICULUM VITAE DE LOS INTEGRANTES DEL NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

VICTOR FROYLAN CAMACHO IBAR

Generado el : 05/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 30/nov/1961
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: vcamacho@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0003-2424-1979
CVU: 12380
Nivel SNI: SNI 2

Empleo actual

Inicio: 01/feb/1996
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR C DE TIEMPO COMPLETO
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Inicio: 01/feb/1991
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR DE TIEMPO COMPLETO
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/oct/1984 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA (ESPECIALIDAD EN QUIMICA)
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Fecha de obtención: 31/may/1985 **Nivel de escolaridad:** Especialidad
Título: Especialización Académica en Contaminación Marina
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.

Fecha de obtención: 31/jul/1987 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: Maestría en Ecología Marina
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.

Fecha de obtención: 30/nov/1991 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: Doctorado en Oceanografía Química
Institución: University of Wales-Bangor

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 13/jul/2015 **Fin:** 14/jul/2015
Nombre del puesto: Miembro de la comitiva mexicana en el taller binacional
Institución: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 08/may/2016 **Fin:** 13/may/2016
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** capacitación en la determinación de tasas de fijación en sedimentos marinos
Institución: Virginia Institute of Marine Science

Inicio: 26/jun/2012 **Fin:** 28/jun/2012
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ECSA Nutrients Workshop
Institución: University of Plymouth

Inicio: 01/ago/2008 **Fin:** 31/jul/2009
Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Estancia sabática, Department of Biology, Thomas Harriot College of Arts and
Institución: East Carolina University

Inicio: 23/oct/1995 **Fin:** 03/nov/1995
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Entrenamiento técnico para análisis de ácidos grasos totales y de ésteres de

Institución: University of Georgia

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2020**

Título del artículo: Changes in upwelling regimes in a Mediterranean-type lagoon: A model application

Nombre: Ecological Modelling

Número de la revista: 418 **Volúmen de la revista:** 15 February 2020 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 15

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 03043800

Autores

Leslie Aveytua-Alcazar

Donata Melaku-Canu

Víctor F. Camacho Ibar

Cosimo Solidoro

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Unsubstantiated Claims Can Lead to Tragic Conservation Outcomes

Nombre: BioScience

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 69 **País:**

Páginas de: 12 **a:** 14

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 0000000x

Autores

Lorenzo ROJAS BRACHO

RICHARD C BRUSCA

SAÚL ALVAREZ BORREGO

ROBERT L BROWNELL JR

VÍCTOR F CAMACHO IBAR

GERARDO CEBALLOS,

HORACIO DE LA CUEVA

JAQUELIN GARCÍA HERNÁNDEZ

PHILIP A HASTINGS

GUSTAVO CÁRDENAS HINOJOSA

ARMANDO M JARAMILLO LEGORRETA

RODRIGO MEDELLÍN

SARAH L MESNICK,

EDWYNA NIETO GARCÍA

JORGE URBÁN

ENRIQUETA VELARDE

OMAR VIDAL

LLOYD T. FINDLEY

BARBARA L. TAYLOR

Título del artículo: Picoplankton Carbon Biomass Assessments and Distribution of Prochlorococcus Ecotypes Linked to Loop Current Eddies During Summer in the

Nombre: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-OCEANS

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 124 **País:**

Páginas de: 8342 **a:** 8359

ISSN impreso: 21699275 **ISSN electrónico:** 21699275

Autores

L. Linacre

R. Durazo

V. F. Camacho-Ibar

K. E. Selph

J. R. Lara-Lara

U. Mirabal-Gomez

C. Bazan-Guzman

A. Lago-Leston

E. M. Fernandez-Martin

K. Sidon-Cesena

Título del artículo: Dissolved cadmium and its relation to phosphate in the deep region of the Gulf of Mexico

Nombre: Journal of Marine Systems

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 193 **País:**

Páginas de: 27 **a:** 45

ISSN impreso: 09247963 **ISSN electrónico:** 09247963

Autores

Isabel del C. Hernández-Candelario

María L. Lares

Victor F. Camacho-Ibar

Lorena Linacre

Erica Gutiérrez-Mejía

Paula Pérez-Brunius

Título del artículo: Regulation of Nitrate Uptake by the Seagrass Zostera marina During Upwelling

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 42 **País:**

Páginas de: 731 **a:** 742

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

José M. Sandoval-Gil

María del Carmen Ávila-López

Víctor F. Camacho-Ibar

José Martín Hernández-Ayón

José A. Zertuche-González

Alejandro Cabello-Pasini

Título del artículo: The relationship between zooplankton distribution and hydrography in oceanic waters of the Southern Gulf of Mexico

Nombre: Journal of Marine Systems

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 192 **País:**

Páginas de: 28 **a:** 41

ISSN impreso: 09247963 **ISSN electrónico:** 09247963

Autores

J. Färber Lorda

G. Athié

V. Camacho Ibar

L. W. Daessle

O. Molina

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Partitioning of the Open Waters of the Gulf of Mexico Based on the Seasonal and Interannual Variability of Chlorophyll Concentration

Nombre: Journal of Geophysical Research: Oceans

Número de la revista: 4 **Volúmen de la revista:** 123 **País:**

Páginas de: 2592 **a:** 2614

ISSN impreso: 21699275 **ISSN electrónico:** 21699275

Autores

Pierre Damien

Orens Pasqueron de Fommervault

Julio Sheinbaum

Julien Jouanno

Victor F. Camacho-Ibar

Olaf Duteil

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Sources and sinks of nutrients and organic carbon during the 2014 pulse flow of the Colorado River into Mexico

Nombre: Ecological Engineering

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 106 **País:**

Páginas de: 799 **a:** 808

ISSN impreso: 09258574 **ISSN electrónico:** 09258574

Autores

L. W. Daesslé

A. Orozco

U. Struck

V. F. Camacho-Ibar

R. van Geldern

E. Santamaría-del-Angel

J. A.C. Barth

Título del artículo: Atmospheric Inputs of Iron and Manganese to Coastal Waters of the Southern California Current System: Seasonality, Santa Ana Winds, and

Nombre: Journal of Geophysical Research: Oceans

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 122 **País:**

Páginas de: 9230 **a:** 9254

ISSN impreso: 21699275 **ISSN electrónico:** 21699275

Autores

A. Félix-Bermúdez

F. Delgadillo-Hinojosa

M. A. Huerta-Diaz

V. Camacho-Ibar

E. V. Torres-Delgado

Título del artículo: Temporal variability of chlorophyll distribution in the Gulf of Mexico: Bio-optical data from profiling floats

Nombre: Biogeosciences

Número de la revista: 24 **Volúmen de la revista:** 14 **País:**

Páginas de: 5647 **a:** 5662

ISSN impreso: 17264170 **ISSN electrónico:** 17264170

Autores

Orens Pasqueron De Fommervault

Paula Perez-Brunius

Pierre Damien

Victor F. Camacho-Ibar

Julio Sheinbaum

Título del artículo: AirWater CO<inf>2</inf> Fluxes and Net Ecosystem Production Changes in a Baja California Coastal Lagoon During the Anomalous North Pacific

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 40 **País:**

Páginas de: 792 **a:** 806

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Ma Carmen Ávila-López

J. Martín Hernández-Ayón

Víctor F. Camacho-Ibar

Armando Félix Bermúdez

Adan Mejía-Trejo

Isaí Pacheco-Ruiz

Jose M. Sandoval-Gil

Título del artículo: Benthic nitrogen fixation in Zostera marina meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 43 **País:**

Páginas de: 35 **a:** 53

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Julieta Hernández-López

Víctor F. Camacho-Ibar

Alfonso Macías-Tapia

Karen J. McGlathery

Luis W. Daesslé

Autores

Jose M. Sandoval-Gil

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Resource Use of an Aquacultured Oyster (Crassostrea gigas) in the Reverse Estuary Bahía San Quintín, Baja California, México

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 39 **País:**

Páginas de: 866 **a:** 874

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Kyle A. Emery

Grace M. Wilkinson

Victor F. Camacho-Ibar

Michael L. Pace

Karen J. McGlathery

Jose M. Sandoval-Gil

Julieta Hernández-López

Título del artículo: Hydrodynamic properties of San Quintin Bay, Baja California: Merging models and observations

Nombre: Marine Pollution Bulletin

Número de la revista: 1-2 **Volúmen de la revista:** 108 **País:**

Páginas de: 203 **a:** 214

ISSN impreso: 0025326X **ISSN electrónico:** 0025326X

Autores

Donata Melaku Canu

Leslie Aveytua-Alcázar

Victor F. Camacho-Ibar

Stefano Querin

Cosimo Solidoro

Título del artículo: Nitrogen Uptake and Internal Recycling in Zostera marina Exposed to Oyster Farming: Eelgrass Potential as a Natural Biofilter

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 39 **País:**

Páginas de: 1694 **a:** 1708

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Jose Sandoval-Gil

Ana Alexandre

Rui Santos

Víctor F. Camacho-Ibar

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Seasonal behavior of dissolved cadmium and Cd/PO<inf>4</inf> ratio in todos santos bay: A retention site of upwelled waters in the baja

Nombre: Marine Chemistry

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 168 **País:**

Páginas de: 37 **a:** 48

ISSN impreso: 03044203 **ISSN electrónico:** 03044203

Autores

F. Delgadillo-Hinojosa

V. Camacho-Ibar

M. A. Huerta-Díaz

V. Torres-Delgado

P. Pérez-Brunius

L. Lares

S. G. Marinone

J. A. Segovia

J. L. Peña-Manjarrez

E. García-Mendoza

R. Castro

Título del artículo: Turnover and release of P-, N-, Si-nutrients in the Mexicali Valley (Mexico): Interactions between the lower Colorado River and adjacent ground-

Nombre: Science of the Total Environment

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 512-513 **País:**

Páginas de: 185 **a:** 193

ISSN impreso: 00489697 **ISSN electrónico:** 00489697

Autores

A. Orozco-Durán

L. W. Daesslé

V. F. Camacho-Ibar

E. Ortiz-Campos

J. A.C. Barth

Título del artículo: Dissolved inorganic nitrogen uptake kinetics and ¹⁵N of Zostera marina L. (eelgrass) in a coastal lagoon with oyster

Nombre: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 472 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: 00220981 **ISSN electrónico:** 00220981

Autores

Jose Miguel Sandoval-Gil

Víctor F. Camacho-Ibar

María del Carmen Ávila-López

Julieta Hernández-López

José A. Zertuche-González

Alejandro Cabello-Pasini

Título del artículo: Distribution pattern of picoplankton carbon biomass linked to mesoscale dynamics in the southern gulf of Mexico during winter conditions

Nombre: Deep-Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 106 **País:**

Páginas de: 55 **a:** 67

ISSN impreso: 09670637 **ISSN electrónico:** 09670637

Autores

Lorena Linacre

Rubén Lara-Lara

Víctor Camacho-Ibar

Juan Carlos Herguera

Carmen Bazán-Guzmán

Vicente Ferreira-Bartrina

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2016**

Título del libro: Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences

Título del capítulo: Improved Understanding of Nitrogen Cycling in Coastal Ecosystems Through Network Models

Editorial: Elsevier **Páginas de:** 1 **a:** 14 **ISBN:** 9780124095489

Autores

Víctor F. Camacho-Ibar

Robert R. Christian

Michael F. Piehler

Ashler R. Smyth

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 26/ene/2017 **Nombre:** Julieta Hernández López

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: Fijación de nitrógeno en Bahía San Quintín

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 27/ene/2017 **Nombre:** Erika Lee Sánchez

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Metabolismo acuático y dinámica del oxígeno disuelto en Bahía Falsa, Baja California

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 03/ago/2017 **Nombre:** Alfonso Macias Tapia

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Tasas potenciales de desnitrificación (DNFpr) en el subsistema bentónico de una laguna costera influenciada por ostricultura (Crassostrea

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.1 Redes temáticas

Fecha de ingreso: 02/abr/2018 **Red temática CONACYT:** Programa Mexicano del Carbono

Colaboradores

MARÍA DEL CARMEN ÁVILA LÓPEZ, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/abr/1995 **Fin:** 31/mar/1998

Nombre del proyecto: EFECTO DE LAS DESCARGAS DEL RÍO COLORADO EN LA GEOQUÍMICA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

ALBERTO SÁNCHEZ GONZÁLEZ, JUAN ANGEL CHÁVEZ VARGAS, JORGE PACHECO MUÑÓZ, VICTOR F. CAMACHO IBAR, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN, STEWART G. WAKEHAM

Inicio: 01/sep/1997 **Fin:** 31/ago/1998

Nombre del proyecto: EFECTO DE LA DISMINUCIÓN DEL FLUJO DEL RÍO COLORADO EN LA GEOQUÍMICA DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA: USO DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LESLIE AVEYTUA ALCÁZAR, VICTOR F. CAMACHO IBAR, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN

Inicio: 01/dic/1998 **Fin:** 01/sep/1999

Nombre del proyecto: CONSOLIDACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA ANALÍTICA PARA DOCENCIA E INVESTIGACIÓN EN EL ÁREA DE GEOQUÍMICA AMBIENTAL,

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VICTOR F. CAMACHO IBAR

Inicio: 01/sep/1999 **Fin:** 31/ago/2000

Nombre del proyecto: BALANCES DE NUTRIENTES ORGÁNICOS DISUELTOS EN BAHÍA SAN QUINTÍN, B.C.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VICTOR F. CAMACHO IBAR, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN, STEPHEN V. SMITH NULL

Inicio: 01/abr/1998 **Fin:** 31/mar/2001

Nombre del proyecto: HIDROCARBUROS CLORADOS EN TEJIDO ADIPOSO SUBCUTÁNEO DE MUESTRAS DE LOBOS MARINOS (ZALOPHUS CALIIFORNIANUS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LIGEIA DEL TORO MUÑÓZ, GISELA HECKEL, VICTOR F. CAMACHO IBAR, YOLANDA SCHRAMM URRUTIA

Inicio: 01/feb/2000 **Fin:** 01/feb/2002

Nombre del proyecto: THE ROLE OF THE COASTAL OCEAN IN THE DISTURBED AND UNDISTURBED NUTRIENT AND CARBON CYCLES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

WEBER LANDIM DE SOUZA, VICTOR F. CAMACHO IBAR, STEPHEN V. SMITH, CHRISTOPHER CROSSLAND

Inicio: 01/abr/2001 **Fin:** 31/mar/2003

Nombre del proyecto: ESTUDIO GEOQUÍMICO DEL AGUA SUBTERRÁNEA DE ABASTO A LA CIUDAD DE ENSENADA, B.C

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER, VICTOR F. CAMACHO IBAR, LEOPOLDO MENDOZA ESPINOZA NULL, JOSÉ CARRIQUIRY BELTRÁN

Inicio: 01/sep/2002 **Fin:** 31/ago/2003

Nombre del proyecto: CONTROL DE LAS SURGENCIAS SOBRE LOS BALANCES DE C, N Y P EN BAHÍA SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VICTOR F. CAMACHO IBAR, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN, STEPHEN V. SMITH

Inicio: 01/abr/2003 **Fin:** 31/dic/2007

Nombre del proyecto: RESPUESTAS FÍSICAS, GEOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE BAHIA SAN QUINTÍN A LOS PULSOS DE AGUA DE SURGENCIAS DEL MAR

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VLADISLAV CARNERO BRAVO, LAURA RODRÍGUEZ CARDOZO, NIDIA ANGULO, LESLIE AVEYTUA ALCÁZAR, CLAUDIA MORENO, XAVIER FLORES VIDAL, JAIME MANUEL CAMALICH CARPIZO, ALEJANDRA LARA ESPINOSA, ALFREDO FRIAS VELASCO, VICTOR F. CAMACHO IBAR, ALEJANDRO SOUZA GÓMEZ, REGINALDO DURAZO ARVIZU, ALEJANDRO CABELLO PASINI, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER, JOSÉ DOMINGO CARRIQUIRY BELTRÁN, EDUARDO SANTAMARÍA DEL ANGEL, RAMÓN CAJAL MEDRANO, JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ, ROBERTO MILLÁN NÚÑEZ, ICARUS ALLEN

Inicio: 01/nov/2010 **Fin:** 16/dic/2011

Nombre del proyecto: ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA DE BASE EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO EN RESPUESTA AL DERRAME PETROLERO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

SHARON HERZKA LLONA, JULIO SHEINBAUM PARDO, ALEXEI FEDÓROVISH LICEA NAVARRO, VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, JUAN CARLOS HERGUERA

Inicio: 01/feb/2012 **Fin:** 09/nov/2012

Nombre del proyecto: FASE II PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA DE BASE EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO EN RESPUESTA AL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

ARMANDO FÉLIX BERMÚDEZ, SHARON HERZKA, JUAN CARLOS HERGUERA, ALEXEI LICEA, JULIO SHEINBAUM, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR

Inicio: 03/ene/2011 **Fin:** 14/dic/2012

Nombre del proyecto: FIJACIÓN DE NITRÓGENO EN BAHÍA FALSA, BAJA CALIFORNIA: MEDICIONES DIRECTAS Y EVIDENCIAS ISOTÓPICAS EN ALGUNOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN, JULIO VILLAESCUSA CELAYA, SHARON HERZKA LLONA, KAREN MCGLATHERY, IRIS ANDERSON, ROBERT R. CHRISTIAN

Inicio: 01/mar/2010 **Fin:** 28/feb/2013

Nombre del proyecto: ASOCIACIONES DE LARVAS DE PECES, HÁBITAT TRÓFICO Y SU RELACIÓN CON LA ESTRUCTURA FÍSICA EN GIROS DEL GOLFO DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

NEVIA CAROLINA ALFARO CASTILLO, LAURA SÁNCHEZ VELASCO, MIGUEL LAVIN PEREGRINA, EDUARDO SANTAMARÍA DEL ANGEL, DAVID U. HERNÁNDEZ BECERRIL, VÍCTOR F CAMACHO IBAR

Inicio: 01/may/2012 **Fin:** 31/may/2013

Nombre del proyecto: IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO EN TIEMPO REAL EN BAHÍA FALSA, SAN QUINTÍN, PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

ARMANDO FÉLIX BERMÚDEZ, MA. DEL CARMEN AVILA LÓPEZ, VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN

Inicio: 23/sep/2013 **Fin:** 01/abr/2014

Nombre del proyecto: FASE III PARA EL MONITOREO AMBIENTAL EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO EN RESPUESTA AL DERRAME PETROLERO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

SHARON HERZKA LLONA, VICTOR F CAMACHO IBAR, JOSÉ MARTÍN HERNANDEZ AYÓN, ALEXEI LICEA, JULIO SHEINBAUM, JUAN CARLOS HERGUERA

Inicio: 01/ago/2012 **Fin:** 31/jul/2014

Nombre del proyecto: VARIACIÓN ESTACIONAL DE LAS CONDICIONES HIDRODINÁMICAS E HIDROGRÁFICAS EN EL SISTEMA BAHÍA SANTA MARÍA - BAHÍA SAN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

TERESA VIDAL JUÁREZ, OSCAR E DELGADO GONZÁLEZ, VICTOR F CAMACHO IBAR, ADÁN MEJÍA TREJO, FERNANDO MARVÁN GARGOLLO, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA

Inicio: 01/abr/2010 **Fin:** 31/ago/2014

Nombre del proyecto: BIOGEOQUÍMICA DE ELEMENTOS TRAZA EN LA ZONA SUR DE LA CUENCA DEL SUR DE CALIFORNIA: UNA REGIÓN INFLUENCIADA POR

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

EDNA SALAMANCA QUEVEDO, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, MIGUEL ANGEL HUERTA DÍAZ, MA. LUCILA LÁRES REYES, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, MANUEL SALVADOR GALINDO BECT

Inicio: 01/ene/2015 **Fin:** 02/ene/2017

Nombre del proyecto: Balance de masas de hierro disuelto enla Bahía de Todos Santos Baja California: Respuestas biológicas del fitoplancton e implicaciones

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MIGUEL ANGEL HUERTA DÍAZ, VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, EUNICE VANESA TORRES DELGADO, ARMANDO FÉLIX

Inicio: 01/ene/2015 **Fin:** 02/ene/2017

Nombre del proyecto: Impacto del riego agrícola con agua residual tratada sobre el acuífero y suelo del Valle de Maneadero

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER, VÍCTOR F CAMACHO IBAR, LEOPOLDO MENDOZA ESPINOZA

Inicio: 03/ene/2012 **Fin:** 23/ene/2017

Nombre del proyecto: Estudio Integral del Ciclo del Nitrógeno en Bahía Falsa, Baja California

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

JOSE MIGUEL SANDOVAL GIL (POSDOC), JULIETA HERNÁNDEZ LÓPEZ (DOCTORADO), ERIKA LEE SÁNCHEZ (MAESTRÍA), MA CARMEN ÁVILA LÓPEZ (DOCTORADO), CARLOS ALBERTO VIDAL NIEVES (DOCTORADO), ALFONSO MACÍAS TAPIA (MAESTRÍA), REBECA ZERTUCHE CHANES (MAESTRÍA), OSCAR GABRIEL HERNÁNDEZ SÁNCHEZ (MAESTRÍA), TERESA VIDAL JUÁREZ (MAESTRÍA), VÍCTOR ALEJANDRO ARIAS ESQUIVEL (POSDOCTORADO), VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, ADÁN MEJÍA TREJO, SHARON HERZKA LLONA, LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSER, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, KAREN J. MCGLATHERY, XAVIER FLORES VIDAL, JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ, ISAÍ PACHECO RUÍZ, ALEJANDRO CABELLO PASINI, BONGKEUN SONG, LESLIE AVEYTUA ALCÁZAR, COSIMO SOLIDORO, MICHAEL L PACE NULL, ANA ALEXANDRE NULL, ZAÚL GARCÍA ESQUIVEL

Inicio: 01/mar/2015 **Fin:** 29/feb/2020

Nombre del proyecto: Plataformas de observación oceanográfica, línea base, modelos de simulación y escenarios de la capacidad natural de respuesta ante

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

VÍCTOR FROYLÁN CAMACHO IBAR, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, HÉCTOR GARCÍA NAVA, SHARON HERZKA LLONA (CICESE), JUAN CARLOS HERGUERA (CICESE), ERIKA LEE SÁNCHEZ (DOCTORADO), JESÚS RENE QUINTERO MATA (MAESTRÍA), MAURICIO MUÑÓZ ANDERSON, DENICE NARANJO ORTIZ (LICENCIATURA), JOSÉ AUGUSTO VALENCIA GASTI (POSDOCTORADO), MARÍA DEL CARMEN ÁVILA LÓPEZ, CRISTIAN HAKSPIEL SEGURA (TÉCNICO ESPECIALIZADO), JORGE ARMANDO VELÁSQUEZ ARISTIZABAL (DOCTORADO)

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 1997 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** SNI 2

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** SNI 2

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** SNI 2

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1985 **Nombre de la distinción:** NOMBRAMIENTO COMO JOVEN DEL ANIO POR LA TRAYECTORIAACADEMICA CON
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1987 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA POR EL TRABAJO DE TESIS DE MAESTRIA
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2000 **Nombre de la distinción:** Mentor Regional Para America Latina
Institución que otorgó premio o distinción:
País:

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Miembro del Comité de Expertos de IGOS
Institución que otorgó premio o distinción:
País:

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** NOMBRAMIENTO COMO JEFE DE LA DIVISION DE GEOQUIMICA AMBIENTAL DEL IIO-
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento al Mérito Académico 2007
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN

Generado el : 07/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 11/nov/1960
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: jose_carriquiry@msn.com
ORC ID: 0000-0003-3193-1302
CVU: 10097
Nivel SNI: SNI 3

Empleo actual

Inicio: 01/ago/1991
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORD. DE CARRERA TITULAR NIVEL C DE T.
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/dic/1989
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORD. DE CARRERA TITULAR NIVEL A DE T.
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/jun/1989
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORD. DE CARRERA TITULAR C DE T.C.
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/jun/1989
Nombre del puesto: Investigador Titular C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/abr/1985 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA (ESPECIALIDAD EN OCEANOLOGIA GEOLOGICA)
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 10/jun/1991 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: GEOLOGIA
Institución: Mcmaster University

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/nov/1985 **Fin:** 30/may/1989
Nombre del puesto: TEACHING AND RESEARCH ASSISTANT
Institución: Universidad de Mcmaster

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 14/jul/2016 **Fin:** 13/jul/2017
Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Fulbright Scholar
Institución: Harvard University

Inicio: 01/sep/2009 **Fin:** 30/nov/2009
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Paleoceanografia Glacial-Interglacial del Pacifico Mexicano
Institución: Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement

Inicio: 01/jul/2008 **Fin:** 31/ago/2008
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Paleoceanografia del Golfo de California
Institución: Centre Européen de Recherche et d'Enseignement des Géosciences de l'Environnement

Inicio: 15/jul/2007 **Fin:** 14/jul/2008
Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Estancia Sabatica con el apoyo de Conacyt y de la Generalitat de Catalunya

Institución: Universidad Autónoma de Barcelona

Inicio: 01/ago/2002 **Fin:** 31/ago/2002

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Investigacion Colaborativa Franco-Mexicana para el estudio de la

Institución: Institut de Recherche Pour le Développement (IRD)

Inicio: 01/jun/2000 **Fin:** 30/jun/2000

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Investigacion Paleoceanografica sobre Zona de Minimo Oxigeno en el Pacifico

Institución: Columbia University New York

Inicio: 01/jul/1997 **Fin:** 30/jun/1998

Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** Fulbright Posdoctoral Scholar

Institución: University of California at la Jolla

Inicio: 01/jul/1996 **Fin:** 31/jul/1996

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Tecnicas geoquimicas en sedimentos marinos en Skidaway Institute of

Institución: University of Georgia

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Eastern tropical North Pacific coral radiocarbon reveals North Pacific Gyre Oscillation (NPGO) variability

Nombre: QUATERNARY SCIENCE REVIEWS

Número de la revista: 5 **Volúmen de la revista:** 160 **País:** United States of America

Páginas de: 108 **a:** 115

ISSN impreso: 02773791 **ISSN electrónico:** 02773791

Autores

Patrick A. Rafter

Sara C. Sanchez

Julie Ferguson

Jose D. Carriquiry

Ellen R. M. Druffel

J. A. Villaescusa

John R. Southon

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: New constraints on deglacial marine radiocarbon anomalies from a depth transect near Baja California

Nombre: PALEOCEANOGRAPHY

Número de la revista: 8 **Volúmen de la revista:** 31 **País:** United States of America

Páginas de: 1103 **a:** 1116

ISSN impreso: 08838305 **ISSN electrónico:** 08838305

Autores

Colin M. Lindsay

Scott J. Lehman

Thomas M. Marchitto

Jose D. Carriquiry

Joseph D. Ortiz

Título del artículo: Coral Reef Health Indices versus the Biological, Ecological and Functional Diversity of Fish and Coral Assemblages in the Caribbean Sea (vol 11,

Nombre: PLOS ONE

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 11 **País:** United States of America

Páginas de: 1 **a:** 19

ISSN impreso: 19326203 **ISSN electrónico:** 19326203

Autores

Leopoldo Diaz-Perez

Amilcar Levi Cupul-Magana

Fabian Alejandro Rodriguez-Zaragoza

Marco Ortiz

Jose D. Carriquiry

Eduardo Rios-Jara

Alma Paola Rodriguez-Troncoso

Maria del Carmen Garcia-Rivas

Título del artículo: Two centuries of coherent decadal climate variability across the Pacific North American region

Nombre: GEOPHYSICAL RESEARCH LETTERS

Número de la revista: 17 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** United States of America

Páginas de: 9208 **a:** 9216

ISSN impreso: 00948276 **ISSN electrónico:** 00948276

Autores

S. C. Sanchez

C. D. Charles

J. D. Carriquiry

J. A. Villaescusa

Título del artículo: Spatiotemporal variations of live coral cover in the Northern Mesoamerican reef system, Yucatan Peninsula, Mexico

Nombre: Scientia Marina

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 80 **País:** Spain

Páginas de: 143 **a:** 150

ISSN impreso: 02148358 **ISSN electrónico:**

Autores

Fabián A. Rodríguez-Zaragoza

Luis E. Calderón-Aguilera

Linda M. Barranco

José D. Carriquiry

Amílcar L. Cupul-Magaña

Julio A. Villaescusa

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Southern Ocean influence on the eastern tropical North Pacific's intermediate-depth circulation during the Last Glacial Maximum

Nombre: Paleoceanography

Número de la revista: 8 **Volúmen de la revista:** 30 **País:** United States of America

Páginas de: 1132 **a:** 1151

ISSN impreso: 08838305 **ISSN electrónico:** 08838305

Autores

Autores

Guillaume Leduc

José D. Carriquiry

Alberto Sanchez

Título del artículo: Isotopic and Elemental Composition of Marine Macrophytes as Biotracers of Nutrient Recycling Within a Coastal Lagoon in Baja California, Mexico

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 39 **País:** United States of America

Páginas de: 451 **a:** 461

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:**

Autores

José D. Carriquiry

Pablo Jorgensen

Julio A. Villaescusa

Silvia E. Ibarra-Obando

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2015**

Título del libro: Aportes al conocimiento del Sistema Arrecifal Veracruzano: hacia el Corredor Arrecifal del Suroeste del Golfo de México

Título del capítulo: Veracruz Reef System: a hermatypic coral community thriving in a sedimentary terrigenous environment

Editorial: UNIVERSIDAD VERACRUZANA. **Páginas de:** 181 **a:** 208 **ISBN:** 978-607-8444-11-

Autores

J. D. CARRIQUIRY

J. L. TELLO-MUSI

Horta-Puga, G

J. VILLAESCUSA-CEL

J. P. CARRICART-GA- NIVET

A. BELTRÁN-TORRES

Título del libro: REPORTE MEXICANO de Cambio Climático I

Título del capítulo: REGISTROS PALEOCLIMÁTICOS.

Editorial: UNAM **Páginas de:** 113 **a:** 130 **ISBN:** 978-607-02-7369-

Autores

MS LOZANO GARCIA

BL FIGUEROA-RANGEL

GA ISLEBE

YA CORREA-METRIO

L LUNA-GONZALEZ

JD Carriquiry

PD ROY

ME CABALLERO MIRANDA

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 08/ene/2015 **Nombre:** Mariana Berenice Reyna Fabian

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Estado de Conservación y Sostenibilidad de los Arrecifes Coralinos de Dos Areas Naturales Protegidas del Norte de Quintana Roo, México

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 17/dic/2015 **Nombre:** Linda Margarita Barranco Servin

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Doctorado

Título de la tesis: Estado de Conservación de los Arrecifes de Coral del Norte del Caribe Mexicano

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 17/dic/2015 **Nombre:** Elisabet Repiso Terrones

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Reconstrucción de Alta Resolución de la Productividad Marina Durante el Último Milenio en Baja California, México.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 14/jul/2016 **Nombre:** Christina Veronica Treinen

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Flujos del sílice biogénico como proxy de paleoproductividad marina en Cuenca Soledad, Baja California, México

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.1 Redes temáticas

Fecha de ingreso: 13/oct/2015 **Red temática CONACYT:** Socioecosistemas y Sustentabilidad

Fecha de ingreso: 05/abr/2016 **Red temática CONACYT:** Internacional para la Sostenibilidad de Las Zonas Áridas

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 02/sep/1991 **Fin:** 02/sep/1992

Nombre del proyecto: TRANSPORTE DEL SESTON EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO COLORADO, SONORA-BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CANDIDO ZAMORA CASAS NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, ROBERTO PEREZ HIGUERA NULL, ROMAN LIZARRAGA ARCINIEGA NULL

Inicio: 02/sep/1991 **Fin:** 02/sep/1992

Nombre del proyecto: COMPORTAMIENTO DEL SESTON Y CARACTERIZACIÓN GEOQUÍMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

VICTOR CAMACHO IBAR NULL, ROBERTO PEREZ HIGUERA NULL, ROMAN LIZARRAGA NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL

Inicio: 02/sep/1992 **Fin:** 01/sep/1995

Nombre del proyecto: FLUJOS DE MATERIALES EN LA DESEMBOCADURA DEL RIO COLORADO, MÉXICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CANDIDO ZAMORA CASAS NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, ROBERTO PEREZ HIGUERA NULL, ROMAN LIZARRAGA NULL

Inicio: 01/ene/1996 **Fin:** 31/dic/1997

Nombre del proyecto: BIOGEOGRAFÍA Y RIQUEZA ESPECÍFICA DE CORALES ESCLERACTÍNEOS EN EL GOLFO DE CALIFORNIA Y ARCHIPIELAGO DE LAS ISLAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALMA MORELOS NULL, HECTOR REYES BONILLA NULL, JOSE CARRIQUIRY BELTRAN NULL, PETER GLYNN, UNIV. MIAMI NULL, ROBERTO IGLESIAS, UNAM NULL, GERARDO LEYTE MORALES NULL

Inicio: 09/sep/1995 **Fin:** 07/sep/1998

Nombre del proyecto: EFECTOS DE LA DESCARGA DEL RIO COLORADO EN LA GEOQUÍMICA DE LOS SEDIMENTOS DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SERGIO AGUIÑIGA NULL, ALBERTO SANCHEZ GONZALEZ NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, JOSE CARRIQUIRY BELTRAN NULL, CINDY LEE, SUNY, NEVA YORK NULL, STUART WAKEHAM, SKIDAWAY INST. OFOOCEANOGRAPHY NULL

Inicio: 01/ene/1997 **Fin:** 12/dic/1998

Nombre del proyecto: VARIABILIDAD DE EL NIÑO USANDO ISOTOPOS ESTABLES EN ESQUELETOS CORALINOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE CARRIQUIRY BELTRAN NULL, CHRISTOPHER CHARLES, UCSD, SCRIPPS NULL

Inicio: 01/ene/1994 **Fin:** 31/dic/1998

Nombre del proyecto: PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURA ANALÍTICA PARA EL ESTUDIO DE LA BIOGEOQUÍMICA Y LA CONTAMINACIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

AMILCAR CUPUL NULL, JORGE TORRES RODRIGUEZ NULL, SERGIO AGUIÑIGA GARCIA NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, EFRAIN GUTIERREZ GALINDO NULL, JOSE ZERTUCHE GONZALEZ NULL, MIGUEL A. HUERTA DIAZ NULL, FRANCISCO CORREA SANDOVAL NULL, TERESA VIANA CASTRILLON NULL, SERGIO SAÑUDO WHILEMY NULL

Inicio: 01/ene/1997 **Fin:** 31/dic/1999

Nombre del proyecto: COASTAL UPWELLING ALONG THE WESTERN AMERICAS: PAST, PRESENT AND FUTURE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

EDUARDO ORTIZ CAMPOS, UABC NULL, NURY GUZMAN, UNIV, ANTOFAGASTA NULL, MANUEL VARAS NULL, ALEXANDER VAN GEEN NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, LUCIO GODINEZ ORTA NULL, LUC ORTLIEB NULL, JUAN CARLOS CASTILLA NULL, VICTOR GALLARDO NULL, JAIME GODOY NULL, PABLO LAGOS NULL

Inicio: 01/ene/1998 **Fin:** 31/dic/2000

Nombre del proyecto: CONTROLES SOBRE LAS TASAS DE RENOVACIÓN DEL CARBONO, NITRÓGENO Y FÓSFORO EN BAHÍA SAN QUINTÍN, B.C..

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CONCEPCION ORTIZ NULL, PABLO JORGENSEN NULL, SILVIA IBARRA NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, STEPHEN SMITH NULL, VICTOR CAMACHO NULL, BRIAN POPP, UNIV. HAWAII NULL

Inicio: 01/ene/2000 **Fin:** 31/dic/2002

Nombre del proyecto: EL PAPEL DE LA DIVERSIDAD FISIOLÓGICA DE LOS DINOFLAGELADOS SIMBIÓTICOS EN EL REGISTRO ISOTÓPICO ESTABLE DEL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JULIO VILLAESCUSA NULL, MARIA AIMEE RODRIGUEZ ROMAN NULL, ROBERTO IGLESIAS PRIETO NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, PATRICIA THOME NULL

Inicio: 01/ene/1999 **Fin:** 31/dic/2002

Nombre del proyecto: CORING THE OXYGEN MINIMUM ZONE OFF BAJA CALIFORNIA TO RECONSTRUCT HOLOCENE CLIMATE VARIABILITY IN THE NORTH

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALBERTO SANCHEZ GONZALEZ NULL, EDUARDO ORTIZ CAMPOS NULL, ALEXANDER VAN GEEN NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, WALT DEAN NULL, TOM MARCHITTO NULL, JOSEPH ORTIZ NULL, YANG ZHENG NULL

Inicio: 01/ene/2001 **Fin:** 30/jun/2003

Nombre del proyecto: GEOQUÍMICA DE CORALES COMO TRAZADORES DE CAMBIOS EN LA FERTILIDAD OCEÁNICA PRODUCIDOS POR EL FENÓMENO DE EL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALEJANDRO ARIAS ESQUIVEL NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, CHRISTOPHER CHARLES, UCSD NULL, JULIO VILLAESCUSA NULL

Inicio: 01/sep/2001 **Fin:** 30/ago/2003

Nombre del proyecto: VARIABILIDAD CLIMÁTICA RECIENTE Y ESPECTROS EVOLUTIVOS DEL FENÓMENO DEL EL NIÑO EN EL PACÍFICO DE MÉXICO MEDIANTE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALBERTO SANCHEZ NULL, JOSE D/ CARRIQUIRY BELTRAN NULL, CHRISTOPHER CHARLES NULL, JULIO VILLAESCUSA NULL

Inicio: 01/ene/2002 **Fin:** 30/dic/2005

Nombre del proyecto: COLLABORATIVE RESEARCH: A HIGH-RESOLUTION RECORD OF PRODUCTIVITY AND/OR VENTILATION OF THE NORTHESTERN PACIFIC

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALBERTO SANCHEZ, NULL, MARTHA VICARELLI NULL, ALEXANDER VAN GEEN NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, TOM MARCHITTO NULL, YAN ZHENG NULL, WALT DEAN NULL, JOSEPH ORTIZ NULL

Inicio: 01/feb/2002 **Fin:** 31/dic/2005

Nombre del proyecto: TROFODINÁMICA DE BAHÍA SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA: BASES ECOLÓGICAS PARA UN MANEJO SUSTENTABLE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

PABLO JORGENSEN NULL, SILVIA IBARRA NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, MIRIAM POUMIAN TAPIA NULL

Inicio: 28/jul/2002 **Fin:** 28/jul/2007

Nombre del proyecto: RESPUESTAS FÍSICAS, GEOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE BAHÍA SAN QUINTÍN, A LOS PULSOS DE AGUA DE SURGENCIAS DEL MAR

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LESLIE AVEYTUA NULL, VICTOR CAMACHO NULL, REGINALDO DURAZO NULL, JOSE CARRIQUIRY NULL, WALTER DAESSLE NULL, JOSE ZERTUCHE NULL, ALEJANDRO CABELLO NULL, ISAI PACHECO NULL, EDUARDO SANTAMARIA NULL, RAMON CAJAL NULL, ROBERTO MILLAN NULL

Inicio: 22/mar/2006 **Fin:** 19/dic/2008

Nombre del proyecto: PALEOQUÍMICA Y PALEOCLIMATOLOGÍA RECIENTE DEL ATLÁNTICO MEXICANO: RECONSTRUCCIÓN AMBIENTAL CON BASE EN EL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CONSTANZA RICAURTE VILLOTA NULL, LUIS ROBERTO ROBLES NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRÁN NULL, JULIO A. VILLAESCUSA CELAYA NULL, GUILLERMO JAVIER HORTA PUGA NULL

Inicio: 07/feb/2006 **Fin:** 30/dic/2008

Nombre del proyecto: EFECTO DEL CALENTAMIENTO DEL OCÉANO EN LA TASA DE CALCIFICACIÓN DE CORALES HERMATÍPICOS Y EL FUTURO DEL LOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JUAN PABLO CARRICART GANIVET NULL, JOSE D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, ROBERTO IGLESIAS P NULL, GUILLERMO J. HORTA PUGA NULL

Inicio: 15/ene/2009 **Fin:** 20/dic/2011

Nombre del proyecto: INVENTARIO DE CORALES PÉTREOS, ASTEROIDEOS, EQUINOIDEOS Y PECES ÓSEOS DE ARRECIFES DE LA COSTA DE JALISCO,

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LUIS E. CALDERÓN AGUILERA NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL, AMILCAR LEVI CUPUL MAGANA NULL, HECTOR REYES BONILLA NULL

Inicio: 10/ene/2010 **Fin:** 05/dic/2012

Nombre del proyecto: DISTRIBUCIÓN POTENCIAL DE CORALES ARRECIFALES DEL PACIFICO MEXICANO Y SU VULNERABILIDAD AL CAMBIO GLOBAL.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

HECTOR REYES BONILLA NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL, LUIS ERNESTO CALDERON NULL, AMILCAR LEVI CUPUL MAGANA NULL

Inicio: 12/feb/2009 **Fin:** 15/dic/2012

Nombre del proyecto: EFECTO DEL CAMBIO GLOBAL EN LA INTENSIFICACIÓN DE LA ZONA DE OXÍGENO MÍNIMO DEL PACÍFICO NOR-TROPICAL MEXICANO:

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL

Inicio: 14/ene/2009 **Fin:** 30/dic/2012

Nombre del proyecto: ATMOSPHERIC CO2. DRIVERS OF PAST LEVELS AND CONSEQUENCES OF PRESENT EMISSIONS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

EVA CALVO NULL, CARLES PELEJERO NULL, ISABEL CACHO NULL, R. S.MÜLLER NULL, ROBERTO PENA NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 21/may/2013

Nombre del proyecto: ACIDEZ DEL OCEANO EN ZONAS ARRECIFALES DEL PACIFICO MEXICANO: CONDICIONES ACTUALES Y EFECTOS SOBRE PECES E

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

HECTOR REYES BONILLA NULL, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRÁN NULL, LUIS E. CALDERON AGUILERA NULL, R. ANDRÉS LÓPEZ PÉREZ NULL, MA. DINORAH HERRERO PÉREZRUL NULL, EUGENIO CARIPIZO ITUARTE NULL, FABIÁN RODRÍGUEZ ZARAGOZA NULL, AMÍLCAR L. CUPUL MAGAÑA NULL, PEDRO MEDINA ROSAS NULL

Inicio: 03/ene/2011 **Fin:** 30/dic/2013

Nombre del proyecto: FIJACIÓN DE NITRÓGENO EN BAHÍA FALSA, BAJA CALIFORNIA: MEDICIONES DIRECTAS Y EVIDENCIAS ISOTÓPICAS EN ALGUNOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NEVIA CAROLINA ALFARO CASTILLO NULL, VÍCTOR CAMACHO NULL, JOSÉ D. CARRIQUIRY BELTRAN NULL, JULIO A. VILLAESCUSA CELAYA NULL, SHARON HERZKA NULL, EUGENIO CARPIZO ITUARTE NULL, KAREN MCGLATHERY NULL, IRIS ANDERSON NULL, ROBERT CHRISTIAN NULL

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2013

Nombre del proyecto: EFECTOS DEL CAMBIO GLOBAL EN LA INTENSIFICACION DE LA ZONA DE MINIMO OXIGENO EN EL PACIFICO NORORIENTAL MEXICANO:

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RODOLFO ALATORRE GUTIERREZ NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL, ANTONI ROSELL-MELE NULL, LUC BEAUFORT NULL, JULIO ALBERTO VILLAESCUSA CELAYA NULL

Inicio: 03/sep/2012 **Fin:** 31/ago/2014

Nombre del proyecto: EL USO DE TRAZADORS GEOQUIMICOS DE CORALES DE BAJA CALIFORNIA PARA INVESTIGAR CAMBIOS EN LA INTENSIDAD DE LAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

BARRANCO SERVIN, LINDA MARGARITA NULL, DRA. ELLEN DRUFFEL (UC, IRVINE) NULL, DR. JOSE CARRIQUIRY NULL

Inicio: 06/feb/2006 **Fin:** 30/dic/2014

Nombre del proyecto: SISTEMA ARRECIFAL VERACRUZANO: CONDICIÓN ACTUAL Y PROGRAMA PERMANENTE DE MONITOREO. PROYECTO CONABIO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GUILLERMO J. HORTA PUGA NULL, JOSE D. CARRIQUIRY B. NULL, JULIO A. VILLAESCUSA C. NULL, JUAN PABLO CARRICART G. NULL

Inicio: 01/oct/2012 **Fin:** 30/sep/2015

Nombre del proyecto: HISTOIRE DE LA CALCIFICATION PÉLAGIQUE DURANT LES 300 DERNIÈRES ANNÉES. LIDER: BEAUFORT LUC (DIRECTEUR DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LUC BEAUFORT RESPONS DEL PROY, DE GARIDEL THORON THIBAULT, NULL, LICARI LAETITIA NULL, BARD EDOUARD NULL, VIDAL LAURENCE NULL, GALLY YVES NULL, ROSTEK FRAUKE NULL, WINTER AMOS NULL, CARRIQUIRY JOSÉ NULL

Inicio: 01/ene/2015 **Fin:** 31/dic/2015

Nombre del proyecto: Consolidación de la Infraestructura Analítica para el Estudio de los Impactos del Cambio Climático Global en Ecosistemas Costeros de

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ELISABET REPISO TERRONES NULL, LUIS ROBERTO ROBLES JIMENEZ NULL, CHRISTINA VERONICA TREINEN CRESPO NULL, JOSE D. CARRIQUIRY NULL, JULIO A. VILLAESCUSA CELAYA NULL, LUIS E. CALDERON AGUILERA NULL, JUAN PABLO CARRICART-GANIVET NULL, LIGIA PEREZ-CRUZ NULL, HECTOR REYES-BONILLA NULL, AMILCAR L. CUPUL-MAGAÑA NULL, FABIAN A. RODRIGUEZ ZARAGOZA NULL, HORACIO PEREZ-ESPAÑA NULL

Inicio: 20/dic/2006 **Fin:** 14/ene/2016

Nombre del proyecto: MONITOREO DEL BENTOS, NUTRIENTES E ISÓTOPOS EN RELACIÓN A LA SALUD ARRECIFAL DE AREAS NATURALS PROTEGIDAS DEL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JUAN PABLO D'OLIVO CORDERO NULL, LUIS ROBERTO ROBLES NULL, CONSTANZA RICAURTE VILLOTA NULL, JOSE DOMINGO CARRIQUIRY BELTRAN NULL, JULIO A. VILLAESCUSA CELAYA NULL, GUILLERMO HORTA PUGA NULL

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 1998 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** SNI 2

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** SNI 2

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** SNI 3

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** SNI 3

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1985 **Nombre de la distinción:** ICOD AWARD, Halifax, Nova Scotia, Canada

Institución que otorgó premio o distinción:

País: Canada

Año: 1985 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA en la Licenciatura en OCEANOLOGIA-UABC

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 1986 **Nombre de la distinción:** PREMIO "ONTARIO DFW AWARD" McMaster University

Institución que otorgó premio o distinción:

País: Canada

Año: 1987 **Nombre de la distinción:** PREMIO "ONTARIO DFW AWARD" de McMaster University

Institución que otorgó premio o distinción:

País: Canada

Año: 1988 **Nombre de la distinción:** PREMIO "ONTARIO DFW AWARD" de McMaster University
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Canada

Año: 1988 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA. PROGRAMA DOCTORAL.MCMASTER UNIVERSITY
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Canada

Año: 1988 **Nombre de la distinción:** PREMIO "YATES" AWARD
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Canada

Año: 1991 **Nombre de la distinción:** DISTINCION HECHA EN REVIEW PAPER
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1997 **Nombre de la distinción:** FULBRIGHT POSTDOCTORAL FELLOWSHIP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1997 **Nombre de la distinción:** REVISOR PARA INSTITUTE OF GEOPHYSICS AND PLANETARY PHYSICS
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** REVISOR PARA LOS ALAMOS NATIONAL LABORATORY
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2000 **Nombre de la distinción:** Premio al Merito Academico en Ciencias Naturales y Exactas-1999
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** REVISOR PARA LA NATIONAL SCIENCE FOUNDATION
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** Miembro del Panel Dictaminador. Área de Desarrollo Economico de Baja Calif. Proy.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento PROMEP a la Trayectoria Académica por parte de la Secretaría de
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** REVISOR EXTERNO DEL SMITHSONIAN INSTITUTION
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Presidente del Consejo Consultivo Nacional Cientifico y Tecnico de Arrecofes de Coral
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento PROMEP a la Trayectoria Académica por parte de la Secretaría de
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** REVISOR PARA LA FUNDACION HOLANDESA DE INVESTIGACION TROPICAL
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Netherlands

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** ASESOR/REVISOR PARA NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** COMITE UC-MEXUS EN EL AREA DE "PHYSICAL SCIENCES"
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento PROMEP a la Trayectoria Académica por parte de la Secretaría de
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Scientific Steering Committee, PAGES (Past Global Changes) del IGBP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Nivel 3 en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Premio Estatal de Ciencia y Tecnologia de Baja California
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Re-elección al Scientific Steering Committee de PAGES-IGBP por un nuevo periodo
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Presidente de la Sociedad Mexicana de Arrecifes Coralinos (SOMAC), A.C.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento PROMEP NIVEL CONSOLIDADO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** Fulbright Scholar-Harvard Research Professor
Institución que otorgó premio o distinción: Fulbright Scholar Grant Garcia Robles
País: United States of America

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** Affiliate Research Professor
Institución que otorgó premio o distinción: Harvard University
País: United States of America

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

RUBEN CASTRO VALDEZ

Generado el : 27/feb/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 17/ago/1961
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: rcastro@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-1587-2704
CVU: 13827
Nivel SNI: SNI 2

Empleo actual

Inicio: 13/ago/1985
Nombre del puesto: PROFESOR INVESTIGADOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR NIVEL C
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/ago/1985 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Fecha de obtención: 11/sep/1992 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: OCEANOGRAFIA FISICA
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.

Fecha de obtención: 20/dic/2001 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: OCEANOGRAFIA COSTERA
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/ago/2005 **Fin:** 02/ago/2006
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ASOCIADO. SABATICO
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Inicio: 01/oct/2002 **Fin:** 01/oct/2003
Nombre del puesto: RESPONSABLE
Institución:

Inicio: 01/ago/2000 **Fin:** 01/dic/2000
Nombre del puesto: RESPONSABLE
Institución:

Inicio: 01/jun/2000 **Fin:** 01/jun/2001
Nombre del puesto: COLABORADOR
Institución:

Inicio: 01/sep/1998 **Fin:** 01/jun/1999
Nombre del puesto: COLABORADOR
Institución:

Inicio: 01/ago/1993 **Fin:** 01/dic/1995
Nombre del puesto: COLABORADORRESPONSABLE
Institución:

Inicio: 01/ago/1988 **Fin:** 01/oct/1990
Nombre del puesto: COLABORADOR
Institución:

Inicio: 01/feb/1987 **Fin:** 01/dic/1987

Nombre del puesto: COLABORADOR

Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 02/ago/2013 **Fin:** 18/ene/2014

Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Estancia Sabática: Estudio de la Circulación en la Entrada al Golfo de California

Institución: Naval Postgraduate School

Inicio: 17/ago/2005 **Fin:** 16/ago/2006

Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** North American MonsoonExperiment. Patrones de Circulación en el Golfo de

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2020**

Título del artículo: Influence of Santa Ana winds on the surface circulation of Todos Santos Bay, Baja California, México

Nombre: Atmósfera

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 34 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 9

ISSN impreso: 23958812 **ISSN electrónico:** 23958812

Autores

Luis Felipe Navarro Olache

Rubén Castro

Reginaldo Durazo

Rafael Hernández Walls

Adan Mejía Trejo

Xavier Flores Vidal

Ana Laura Flores Morales

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: The Baja California Peninsula, a Significant Source of Dust in Northwest Mexico

Nombre: Atmosphere

Número de la revista: 10 **Volúmen de la revista:** 582 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 20734433

Autores

Enrique Morales Acuña

Francisco Delgadillo Hinojosa

Carlos Torres Navarrete

Jean Linero Cueto

Eduardo Santamaría del Angel

Rubén Castro

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Anomalous hydrographic conditions off the northwestern coast of the Baja California Peninsula during 2013-2016

Nombre: CIENCIAS MARINAS

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 81 **a:** 92

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Reginaldo Durazo

Ruben Castro

Luis E. Miranda

Francisco Delgadillo-Hinojosa

Adan Mejia-Trejo

Título del artículo: Currents, transport, and thermohaline variability at the entrance to the Gulf of California (19-21 April 2013)

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 173 **a:** 190

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Ruben Castro

Curtis A. Collins

Thomas A. Rago

Tetyana Margolina

Luis F. Navarro-Olache

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Water Masses and Circulation in the Tropical Pacific off Central Mexico and Surrounding Areas

Nombre: JOURNAL OF PHYSICAL OCEANOGRAPHY

Número de la revista: 10 **Volúmen de la revista:** 46 **País:** United States of America

Páginas de: 3069 **a:** 3081

ISSN impreso: 00223670 **ISSN electrónico:** 00223670

Autores

Esther Portela

Emilio Beier

Eric D. Barton

Ruben Castro

Victor Godinez

Emilio Palacios-Hernandez

Paul C. Fiedler

Laura Sanchez-Velasco

Armando Trasvina

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Seasonal behavior of dissolved cadmium and Cd/PO<inf>4</inf>ratio in todos santos bay: A retention site of upwelled waters in the baja

Nombre: Marine Chemistry

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 168 **País:** Netherlands

Páginas de: 37 **a:** 48

ISSN impreso: 03044203 **ISSN electrónico:** 03044203

Autores

S. G. Marinone

V. Torres-Delgado

F. Delgadillo-Hinojosa

V. Camacho-Ibar

M. A. Huerta-Díaz

P. Pérez-Brunius

L. Lares

J. A. Segovia

J. L. Peña-Manjarrez

E. García-Mendoza

R. Castro

Título del artículo: Properties of an upper ocean front associated with water mass boundaries at the entrance to the Gulf of California, November 2004

Nombre: Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 119 **País:** United Kingdom

Páginas de: 48 **a:** 60

ISSN impreso: 09670645 **ISSN electrónico:** 09670645

Autores

Curtis A. Collins

Rubén Castro

Affonso Mascarenhas

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2017**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2017

Título del capítulo: Flujos de CO2 en Cabo Pulmo (B.C.S.), un arrecife de franja con influencia oceánica

Editorial: Programa Mexicano del Carbono **Páginas de:** 383 **a:** 388 **ISBN:** 978-607-96490-5-

Autores

Luis E Calderón Aguilera

Orión C Norzagaray López

Héctor Reyes Bonilla

Martín Hernández Ayón

Jacob Valdivieso Ojeda

Linda M Barranco Servin

Castro Valdez Rubén

Año de edición: **2015**

Título del libro: Coastal Observation System.

Título del capítulo: FINE-SCALE TIDAL AND SUBTIDAL VARIABILITY OF AN UPWELLING-INFLUENCED BAY AS MEASURED BY THE MEXICAN HIGH

Editorial: Elsevier **Páginas de:** 209 **a:** 228 **ISBN:** 9780128020616

Autores

Xavier Flores-Vidal

Reginaldo Durazo

Rubén Castro

Luis F. Navarro

Feliciano Dominguez

Eduardo Gil

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 17/jun/2016 **Nombre:** CARLOS ANDRES VALVERDE

Programa PNPC: 000552 - Maestría

Título de la tesis: Caracterización de la circulación oceánica en la Entrada del Golfo de California

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 28/jul/2017 **Nombre:** Julieta Joana González Rejón

Título de la tesis: CIRCULACIÓN SUPERFICIAL EN PLATAFORMA CONTINENTAL Y AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO: OCTUBRE-NOVIEMBRE

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 08/jun/2018 **Nombre:** Siria Raquel Muñoz Navarro

Título de la tesis: VARIABILIDAD DE LAS PROPIEDADES HIDROGRAFICAS Y EL EFECTO DE LAS CHIMENEAS HIDROTERMALES EN EL GOLFO DE

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 20/ago/2019 **Nombre:** CITLALLI ROMERO

Título de la tesis: ESTUDIO DE LA CIRCULACIÓN SUPERFICIAL EN BAHÍA DE TODOS SANTOS, BAJA CALIFORNIA, A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS CON

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 16/ago/2019 **Nombre:** Eduardo Ashida Hernandez

Título de la tesis: Comparacion de datos de vientos de reanalisis y estaciones meteorologicas en el Golfo de California y Pacifico Subtropical

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 14/oct/2002 **Fin:** 29/oct/2004

Nombre del proyecto: CARACTERIZACIÓN DE LOS MECANISMOS FORZANTES Y INTERCAMBIO DE PROPIEDADES FÍSICAS EN LA CUENCA PESCADERO,

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RUBEN CASTRO NULL, CURTIS A. COLLINS NULL, RUBEN CASTRO VALDEZ NULL

Inicio: 01/ago/2003 **Fin:** 28/feb/2005

Nombre del proyecto: EFECTOS OCEANOGRÁFICOS DE EL NIÑO 2002-2003 EN EL SUR DEL SISTEMA DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA, FRENTE A BAJA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALEPH JIMÉNEZ NULL, RODRIGO YAEL SESIN NULL, MANUEL MANCILLAS NULL, REGINALDO DURAZO NULL, AFFONSO MASCARENHAS NULL, MANUEL MANCILLA PERAZA NULL

Inicio: 01/jun/2004 **Fin:** 16/ene/2006

Nombre del proyecto: THE ROLE OF OCEANIC PROCESSES ON THE GULF OF CALIFORNIA SST EVOLUTION DURING NAME

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MICHAEL W. DOUGLAS NULL, RUBEN CASTRO VALDEZ NULL, DAVID MITCHELL NULL, PETER GUEST NULL, MIGUEL LAVIN Y EMILIO BEIER NULL, RUBEN CASTRO VALDEZ NULL

Inicio: 14/oct/2005 **Fin:** 23/ene/2006

Nombre del proyecto: SERIES TEMPORALES DE VELOCIDAD Y PROPIEDADES TERMOHALINAS EN AMBAS PLATAFORMAS CONTINENTALES EN LA ENTRADA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RUBEN CASTRO VALDEZ NULL, CURTIS A. COLLINS NULL

Inicio: 15/ago/2005 **Fin:** 31/ago/2006

Nombre del proyecto: BALANCE DE CALOR OCEÁNICO Y ESTRUCTURA TERMOHALINA DURANTE EL PERIODO DEL MONZÓN (JUNIO Y AGOSTO DE 2004) EN LA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

AARÓN CASTILLO NULL, MIGUEL LAVÍN NULL, AFFONSO MASCARENHAS NULL

Inicio: 13/ago/2007 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: SERIES TEMPORALES DE PROPIEDADES DINÁMICAS Y TERMOHALINAS EN LA ENTRADA DEL GOLFO DE CALIFORNIA, PARA ESTUDIOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ZARKO GOMEZ ALTAMIRANO NULL, CAROLINA CASTILLO TRUJILLO NULL, ALEJANDRA SANCHEZ RIOS NULL, MANUEL GUTIERREZ NULL, AFFONSO MASCARENHAS NULL, CURTIS A. COLLINS NULL

Inicio: 01/ene/2008 **Fin:** 30/jun/2010

Nombre del proyecto: MONITOREO DEL CAMPO DE VELOCIDAD Y TERMOHALINO EN LA PLATAFORMA DE SINALOA, REGION SUR DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALEJANDRA SANCHEZ RIOS NULL, MANUEL GUTIERREZ OTHON NULL, CAROLINA CASTILLO TRUJILLO NULL, AFFONSO MASCARENHAS NULL, CURT COLLINS NULL, RAFAEL HERNANDEZ WALLS NULL

Inicio: 01/mar/2011 **Fin:** 29/nov/2013

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE CLASIFICACIÓN DE PLAYAS: BAHÍA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, RUBEN CASTRO VALDEZ NULL, RAUL CANINO HERRERA NULL

Inicio: 01/abr/2013 **Fin:** 31/mar/2015

Nombre del proyecto: CIRCULATION AT THE ENTRANCE TO THE GULF OF CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Naval Postgraduate School

Colaboradores:

CURTIS A COLLINS, TETYANA MARGOLINA, CARLOS ANDRES VALVERDE

Inicio: 01/jul/2013 **Fin:** 19/dic/2015

Nombre del proyecto: CIRCULACIÓN ESTACIONAL EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS B. C.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LUIS DANIEL QUINN CERVANTES, REGINALDO DURAZO ARVIZU, RAFAEL HERNANDEZ WALLS, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, XAVIER FLORES VIDAL, ANTONIO MARTÍNEZ ALCALÁ

Inicio: 15/ago/2016 **Fin:** 20/dic/2018

Nombre del proyecto: Estudio de la variabilidad espacio-temporal del Frente de Ensenada

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

REGINALDO DURAZO ARVIZU, RAFAEL HERNANDEZ WALLS

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 1985 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 1993 **Nombre de la distinción:** Candidato

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Beca Conacyt

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** SNI 1

Año: 2019 **Nombre de la distinción:** SNI 2

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a profesores de tiempo completo con perfil deseable -PROMEP-2002

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a profesores de tiempo completo con perfil deseable, PROMEP-2005-

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a profesores de tiempo completo con perfil deseable, PROMEP-2008-

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Lider del Cuerpo Academico de Oceanografia Sinoptica

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a Perfil Deseable

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** ESTANCIA SABÁTICA EN LA NAVAL POSTGRADUATE SCHOOL

Institución que otorgó premio o distinción: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a profesores de tiempo completo con perfil deseable, PRODEP: 2014-
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Lider del Cuerpo Academico de Oceanografia Sinoptica (PRODEP)
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** PROGRAMA DE RECONOCIMIENTO AL DESEMPEN¿O DEL PERSONAL ACADE¿MICO
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autónoma de Baja California
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** PROGRAMA DE RECONOCIMIENTO AL DESEMPEÑO DEL PERSONAL ACADE¿MICO
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autónoma de Baja California
País: México

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a profesores de tiempo completo con perfil deseable, PRODEP: 2017-
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** PROGRAMA DE RECONOCIMIENTO AL DESEMPEN¿O DEL PERSONAL ACADE¿MICO
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autónoma de Baja California
País: México

Año: 2019 **Nombre de la distinción:** Diploma al Mérito Académico 2018
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

REGINALDO DURAZO ARVIZU

Generado el : 03/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 31/oct/1957
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: rdurazo@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-3290-8633
CVU: 13554
Nivel SNI: SNI 3

Empleo actual

Inicio: 01/ago/1986
Nombre del puesto: PROFESOR TITULAR C DE T.C.
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/may/1983 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA

Fecha de obtención: 01/ene/1989 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN OCEANOGRAFIA FISICA

Fecha de obtención: 01/dic/1993 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTORADO EN OCEANOGRAFIA FISICA

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/ago/1999 **Fin:** 01/jul/2001
Nombre del puesto: RESEARCH ASSOCIATE
Institución:

Inicio: 01/ago/1986 **Fin:**
Nombre del puesto: PROFESORINVESTIGADOR DE CARRERA DEFINITIVO TIT. C
Institución:

Inicio: 01/ene/1984 **Fin:** 01/ene/1986
Nombre del puesto: TECNICO ASOCIADO C
Institución:

Inicio: 01/feb/1980 **Fin:** 01/jul/1983
Nombre del puesto: AUXILIAR DE INVESTIGACION
Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 01/ene/2014 **Fin:** 31/dic/2014
Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** SABATICO
Institución: UCSD - Scripps Institution of Oceanography

Inicio: 01/ene/2008 **Fin:** 31/dic/2008
Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** SABATICO
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Inicio: 03/ago/1999 **Fin:** 31/jul/2001
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** Postdoctorado
Institución: Naval Postgraduate School

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

La productividad aqui mostrada corresponde a los últimos 5 años.

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Picoplankton carbon biomass assessments and distribution of Prochlorococcus ecotypes linked to Loop Current Eddies during summer in the
Nombre: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH OCEANS
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 125 **País:**
Páginas de: 1 **a:** 31
ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 21699291

Autores

Lorena Linacre Rojas

Reginaldo Durazo Arvizu

Victor Camacho Ibar

Karen E. Selph

Uriel Mirabal Gómez

Asunción Lago Lestón

Eva María Fernández Martín

Karla Sidón Ceseña

Título del artículo: Fish larvae as indicator species of interannual environmental variability in a subtropical transition area off the Baja California peninsula
Nombre: Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 168 **País:**
Páginas de: 1 **a:** 14
ISSN impreso: 09670645 **ISSN electrónico:** 09670645

Autores

Gerardo Aceves-Medina

Sylvia Patricia A. Jiménez-Rosenberg

Reginaldo Durazo

Título del artículo: An ocean color algorithm based on power functions to retrieve inherent optical properties from remotely sensed data off the Baja California
Nombre: IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 58 **País:**
Páginas de: 1868 **a:** 1876
ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 01962892

Autores

Patricia Alvarado Graef

Beatriz Martín Atienza

Ramón Sosa Ávalos

Reginaldo Durazo Arvizu

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Distribution and abundance of the ichthyoplankton assemblages and its relationships with the geostrophic flow along the southern region of the
Nombre: LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 46 **País:**
Páginas de: 104 **a:** 119
ISSN impreso: 0718560X **ISSN electrónico:** 0718560X

Autores

Gerardo Aceves-Medina

Sylvia P. A. Jimenez-Rosenberg

Ricardo J. Saldierna-Martinez

Reginaldo Durazo

Alejandro T. Hinojosa-Medina

Martin E. Hernandez-Rivas

Eduardo Gonzalez-Rodriguez

Gilberto Gaxiola-Castro

Título del artículo: Spring spawning distribution of Pacific sardine in US and Mexican waters

Nombre: CalCOFI Reports

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 59 **País:**

Páginas de: 79 **a:** 85

ISSN impreso: 0000000X **ISSN electrónico:**

Autores

JOSE AUGUSTO VALENCIA GASTI

REGINALDO DURAZO ARVIZU

ED WEBER

SAM MCCLATCHIE

TIMOTHY BAUMGARTNER MCBRIDE

C.E. LENNERT CODY

Título del artículo: Three-dimensional exchange flows in a semi-enclosed bay: Numerical simulations and high frequency radar observations

Nombre: Estuarine, Coastal and Shelf Science

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 210 **País:**

Páginas de: 26 **a:** 35

ISSN impreso: 02727714 **ISSN electrónico:** 02727714

Autores

X. Flores-Vidal

S. González-Montes

R. Zertuche-Chanes

I. Rodríguez-Padilla

C. L. Marti

J. Imberger

A. Mejía-Trejo

R. Durazo-Arvizu

L. Navarro-Olache

Título del artículo: Temporal variability of downward fluxes of organic carbon off Monterey Bay

Nombre: Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 151 **País:**

Páginas de: 89 **a:** 101

ISSN impreso: 09670645 **ISSN electrónico:**

Autores

CARMEN G. CASTRO

FRANCISCO CHAVEZ

J. TIMOTHY PENNINGTON

REGINALDO DURAZO

CURTIS COLLINS

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Effects of the 2013-2016 warm anomalies on the California Current phytoplankton

Nombre: Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 1 **País:** United States of America

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: 00967-0645 **ISSN electrónico:** 00967-0645

Autores

REGINALDO DURAZO

ELIANA GÓMEZ OCAMPO

GILBERTO GAXIOLA CASTRO

EMILIO BEIER

Título del artículo: Phytoplankton photosynthetic parameters off Baja California: A tool to estimate primary production with remote sensing data

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 157 **a:** 172

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Ramón Sosa-Ávalos

Reginaldo Durazo

B. Greg Mitchell

Jushiro Cepeda-Morales

Gilberto Gaxiola-Castro

Título del artículo: Anomalous hydrographic conditions off the northwestern coast of the baja california peninsula during 2013-2016

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 81 **a:** 92

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Reginaldo Durazo

Rubén Castro

Luis E. Miranda

Francisco Delgadillo-Hinojosa

Adán Mejía-Trejo

Título del artículo: Microzooplankton grazing impact on the phytoplankton community at a coastal upwelling station off northern baja California, Mexico

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 93 **a:** 108

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Lorena Linacre

Rubén J. Lara-Lara

Uriel Mirabal-Gómez

Reginaldo Durazo

Carmen Bazán-Guzmán

Título del artículo: Effects of the interannual variability of water column stratification on phytoplankton production and biomass at the north zone off Baja California

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 109 **a:** 122

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Eliana Gómez-Ocampo

Reginaldo Durazo

Gilberto Gaxiola-Castro

Martin De la Cruz-Orozco

Ramón Sosa-Ávalos

Título del artículo: Influence of the oceanographic dynamic in size distribution of cephalopod paralarvae in the southern Mexican Pacific Ocean (rainy seasons 2007

Nombre: LATIN AMERICAN JOURNAL OF AQUATIC RESEARCH

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 45 **País:** Chile

Páginas de: 356 **a:** 369

ISSN impreso: 0718560X **ISSN electrónico:** 0718560X

Autores

Gerardo Aceves-Medina

Roxana De Silva-Davila

Ivan Cruz-Estudillo

Reginaldo Durazo

Raymundo Avendano-Ibarra

Título del artículo: Response of primary producers to the hydrographic variability in the southern region of the California Current System.

Nombre: CIENCIAS MARINAS

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 123 **a:** 135

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 23959053

Autores

LUIS ANGEL SOTO MARDONES

GILBERTO GAXIOLA CASTRO

EDUARDO MILLAN NUÑEZ

REGINALDO DURAZO ARVIZU

Autores

JUSHIRO CEPEDA MORALES

LETICIA ESPINOZA CARREON

MARTIN DE LA CRUZ OROZCO

RAMON SOSA AVALOS

Título del artículo: Approach for estimating the dynamic physical thresholds of phytoplankton production and biomass in the tropical-subtropical Pacific Ocean

Nombre: Journal of Geophysical Research: Biogeosciences

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 122 **País:** United States of America

Páginas de: 1385 **a:** 1403

ISSN impreso: 21698953 **ISSN electrónico:** 21698953

Autores

E. Gómez-Ocampo

G. Gaxiola-Castro

Reginaldo Durazo

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: THE COSTA RICA COASTAL CURRENT, EDDIES AND WIND FORCING IN THE GULF OF TEHUANTEPEC, SOUTHERN MEXICAN PACIFIC. ISSN: 0278-

Nombre: CONTINENTAL SHELF RESEARCH

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 114 **País:** United Kingdom

Páginas de: 1 **a:** 15

ISSN impreso: 02784343 **ISSN electrónico:** 02784343

Autores

REYES-HERNÁNDEZ CA

AHUMADA-SEMPOAL MA

Durazo R

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: SEASONALITY OF THE TRANSITIONAL REGION OF THE CALIFORNIA CURRENT SYSTEM OFF BAJA CALIFORNIA. ISSN: 2169-9291

Nombre: Journal of Geophysical Research-Oceans,

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 120 **País:** United States of America

Páginas de: 1173 **a:** 1196

ISSN impreso: 21699291 **ISSN electrónico:** 21699291

Autores

Durazo, Reginaldo

Título del artículo: INFLUENCE OF HYDROGRAPHIC CONDITIONS ON THE DISTRIBUTION OF SPINY LOBSTER LARVAE OFF THE WEST COAST OF BAJA CALIFORNIA.

Nombre: Transactions of the American Fisheries Society

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 144 **País:** United States of America

Páginas de: 1192 **a:** 1205

ISSN impreso: 15488659 **ISSN electrónico:** 15488659

Autores

DURAZO R

RUÍZ-CHAVARRÍA JA

FUNES-RODRÍGUEZ R

GONZÁLEZ-ARMAS R

Autores

GUZMÁN-DEL-PROÓ SA

Título del artículo: INFLUENCE OF ANOMALOUS SUBARCTIC WATER INTRUSION ON PHYTOPLANKTON PRODUCTION OFF BAJA CALIFORNIA. ISSN: 0278-4343

Nombre: Continental Shelf Research

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 92 **País:** United Kingdom

Páginas de: 108 **a:** 121

ISSN impreso: 02784343 **ISSN electrónico:** 02784343

Autores

DURAZO R

ESPINOZA-CARREÓN TL

NORZAGARAY-CAMPOS M

SOLANA-ARELLANO E

DE LA CRUZ-OROZCO ME

GAXIOLA-CASTRO G

Título del artículo: Hacia la creación de una red multinstitucional de radares oceanográficos para la medición de corrientes superficiales en el Golfo de México

Nombre: Revista de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 29 **a:** 50

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

DURAZO R

ULLOA MJ

FLORES-VIDAL X

KURCZYN A

ALVAREZ P

CARRILLO L

NAVARRO LF

SALLES A. DE ALMEIDA P

TORO V

GÓ

FLAMENT P

Título del artículo: STATE OF THE CALIFORNIA CURRENT 2014-15: IMPACTS OF THE WARM-WATER "BLOB"

Nombre: CalCOFI Reports

Número de la revista: 56 **Volúmen de la revista:** 1 **País:** United States of America

Páginas de: 31 **a:** 68

ISSN impreso: 05753317 **ISSN electrónico:** 05753317

Autores

GOER

LEISING AW

ABELL J

BJORKSTEDT EP

Autores

ROBERTSON RR

FIELD J

GAXIOLA-CASTRO G

DURAZO R

SAKUMA K

SCHROEDER ID

BOGRAD SJ

Título del artículo: EFFECTS OF OCEAN CLIMATE ON LIFE CYCLES AND DISTRIBUTION OF SMALL PELAGIC FISHES IN THE CALIFORNIA CURRENT SYSTEM OFF BAJA

Nombre: CIENCIAS MARINAS

Número de la revista: 4 **Volúmen de la revista:** 41 **País:** México

Páginas de: 315 **a:** 348

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 23959053

Autores

BAUMGARTNER T

VALENCIA-GASTI JA

Durazo R

Título del artículo: INFLUENCE OF POST-TEHUANO OCEANOGRAPHIC PROCESSES IN THE DYNAMICS OF THE CO2 SYSTEM IN THE GULF OF TEHUANTEPEC, MEXICO.

Nombre: Journal of Geophysical Research: Oceans

Número de la revista: 12 **Volúmen de la revista:** 120 **País:** United States of America

Páginas de: 7752 **a:** 7770

ISSN impreso: 21698953 **ISSN electrónico:** 21698953

Autores

LOPEZ-PEREZ A

ALIN SR

BEIER E

HERNANDEZ-AYON JM

DURAZO R

CHAPA-BALCORTA C

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2016**

Título del libro: Una mirada al conocimiento de los ecosistemas de México

Título del capítulo: Herramientas y estrategias para el estudio y la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad

Editorial: UNAM **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Año de edición: **2015**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Influencia de la intrusión anómala del Agua del Subártico en la producción primaria frente a Baja California

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Coastal Ocean Observing Systems

Título del capítulo: FINE-SCALE TIDAL AND SUB-TIDAL VARIABILITY OF AN UPWELLING-INFLUENCED BAY AS MEASURED BY THE MEXICAN HIGH

Editorial: ELSEVIER **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Flujos de Carbono en el Golfo de Tehuantepec posterior a eventos Tehuanos

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Aplicación de una relación empírica para el estudio del sistema del CO2 en la región oceánica frente a Ensenada, B.C.

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 08/abr/2016 **Nombre:** JOSE AUGUSTO VALENCIA GASTI

Programa PNPC: 000248 - Doctorado

Título de la tesis: VARIABILIDAD INTERANUAL DE LOS MECANISMOS FÍSICOS Y SU RELACIÓN CON EL HÁBITAT DE DESOVE DE PELÁGICOS MENORES EN LA

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 15/jun/2019 **Nombre:** LUIS FELIPE NAVARRO OLACHE

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Doctorado

Título de la tesis: CIRCULACIÓN SUPERFICIAL EN LA BAHÍA DE TODOS SANTOS OBSERVADA POR RADARES DE ALTA FRECUENCIA

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.1 Redes temáticas

Fecha de ingreso: 14/ago/2015 **Red temática CONACYT:** Sustentabilidad Energética, Medio Ambiente y Sociedad

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ago/1996 **Fin:** 31/dic/1999

Nombre del proyecto: ESTRUCTURA VERTICAL DE CORRIENTES E INTERCAMBIO EN LA BOCA DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

DR. REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, DR. ARMANDO TRASVIÑA NULL, DR. AFFONSO DA S. MASCARENHAS NULL

Inicio: 01/sep/2004 **Fin:** 31/ago/2005

Nombre del proyecto: CORRIENTES Y OLEAJE EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALINA GUTIERREZ NULL, FEDERICO VELAZQUEZ MUÑOZ NULL, XAVIER FLORES VIDAL NULL, VLADIMIR TORO NULL, GUILLERMO DÍAZ MENDEZ NULL, DR.REGINALDO DURAZO NULL, DR. FRANCISCO J. OCAMPO TORRES NULL, DR. PIERRE FLAMENT NULL, DR. CRISTOBAL REYES HERNANDEZ NULL, DR. ROBERTO PADILLA HERNANDEZ NULL

Inicio: 01/abr/2003 **Fin:** 30/sep/2006

Nombre del proyecto: CORRIENTES Y OLEAJE EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC (COGOTE)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ANA MARIA RAMIREZ MANGUILAR NULL, HECTOR GARCIA NAVA NULL, FRANCISCO J. OCAMPO CHAVIRA NULL, LUIS SOTO MARDONES NULL, JULIO C. FIGUEROA GONZALEZ NULL, DANIEL ORTIZ BARREDO NULL, OSCAR MARTIN TIRADO OCHOA NULL, ANDRES LOPEZ BAÑUELOS NULL, XAVIER FLORES VIDAL NULL, DR. REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, DR. FRANCISCO J. OCAMPO TORRES NULL, DR. CRISTOBAL A. REYES NULL, DR. ROBERTO PADILLA NULL, DR. PIERRE FLAMENT NULL, DR. AFFONSO DA S. MASCARENHAS JR NULL, DR. RUBEN CASTRO VALDEZ NULL

Inicio: 01/mar/2003 **Fin:** 31/dic/2006

Nombre del proyecto: RESPUESTAS FÍSICAS, GEOQUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DE BAHÍA SAN QUINTÍN A LOS PULSOS DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NIDIA T. ANGULO LARIOS NULL, LESLIE AVEYTUA SALAZAR NULL, XAVIER FLORES VIDAL NULL, DR. VICTOR F. CAMACHO IBAR NULL, DR. REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, DR. ALEJANDRO SOUZA NULL, DR. JOSE ZERTUCHE NULL, DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL

Inicio: 01/sep/2005 **Fin:** 30/ago/2007

Nombre del proyecto: PROGRAMA PARA EL ESTUDIO DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC (PEGOTE)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALINA RITA GUTIERREZ NULL, FEDERICO VELAZQUEZ MUÑOZ NULL, DR. REGINALDO DURAZO NULL, DR. FRANCISCO J. OCAMPO TORRES NULL, DR. PIERRE FLAMENT NULL, DR. CRISTOBAL REYES HERNANDEZ NULL, DR. ROBERTO PADILLA HERNANDEZ NULL

Inicio: 01/feb/2007 **Fin:** 30/abr/2008

Nombre del proyecto: DINAMICA COSTERA Y CALIDAD DEL AGUA EN EL CORREDOR COSTERO TIJUANA-ROSARITO (COCOTIRO), BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JULIO FIGUEROA GONZÁLEZ NULL, EDUARDO SIERRA CARRASCA NULL, DR. REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, M.C RAUL CANINO HERRERA NULL, DR. FRANCISCO J. OCAMPO TORRES NULL

Inicio: 01/ene/2009 **Fin:** 31/dic/2010

Nombre del proyecto: MONITOREO DE LA ZONA COSTERA: BAHIA TODOS SANTOS, B.C.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

XAVIER FLORES VIDAL NULL, FEDERICO ANGEL VELASQUEZ MUÑOZ NULL, DR. REGINALDO DURAZO NULL, DR. FRANCISCO OCAMPO NULL, DR. PIERRE FLAMENT

Inicio: 01/ene/2009 **Fin:** 31/dic/2011

Nombre del proyecto: INTERACCIÓN ENTRE LA DINÁMICA LOCAL DEL GOLFO DE TEHUANTEPEC Y LAS CORRIENTES DE MESOESCALA DEL PACIFICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

XAVIER FLORES VIDAL NULL, FEDERICO VELAZQUEZ MUÑOZ NULL, VLADIMIR TORO NULL, DR. REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, DR. FRANCISCO J. OCAMPO TORRES NULL, DR. PIERRE FLAMENT NULL, DR. RAFAEL HERNANDEZ WALLS NULL

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 16/dic/2016

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE CLASIFICACION DE PLAYAS: BAHIA DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

REBECA ZERTUCHE CHANES (LIC) NULL, DR. REGINALDO DURAZO NULL, DR. RAUL CANINO HERRERA NULL, DR. RUBÉN CASTRO VALDEZ NULL, DRA. SORAYDA TANAHARA ROMERO NULL, DR. XAVIER FLORES VIDAL NULL

Inicio: 16/mar/2016 **Fin:** 20/mar/2019

Nombre del proyecto: Estudio de la variabilidad espacio-temporal del Frente de Ensenada

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NORMA L. OLIVA MÉNDEZ NULL, ELIANA GOMEZ OCAMPO NULL, REGINALDO DURAZO ARVIZU NULL, RUBEN CASTRO VALDEZ NULL, RAFAEL HERNÁNDEZ WALLS NULL, BERTHA E LAVANIEGOS ESPEJO NULL

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** SNI 3

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1986 **Nombre de la distinción:** BECA CREDITO PARA ESTUDIOS DE MAESTRIA
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1990 **Nombre de la distinción:** BECA CREDITO PARA ESTUDIOS DE DOCTORADO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1992 **Nombre de la distinción:** OVERSEAS RESEARCH STUDENTSHIP AWARD
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United Kingdom

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** DEFINITIVIDAD
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** PROYECTO CONACYT: ESTRUCTURA VERTICAL DE CORRIENTES EINTERCAMBIO DE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1997 **Nombre de la distinción:** INVESTIGADOR NACIONAL NIVEL 1
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** ESTANCIA POSDOCTORAL
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** BECA DE ESTANCIA SABATICA EN EL EXTRANJERO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** BECA PARA ESTANCIA POSDOCTORAL EN LA ESCUELA NAVAL DE POSGRADUADOS,
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** APOYO Y PERFIL DESEABLE PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** PROYECTO SEPCONACYT: CORRIENTES Y OLEAJE EN EL GOLFO DE TEHUANTEPEC
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO AL DESEMPEÑO ACADEMICO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** PROYECTO CIENTIFICO COGOTE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** PROYECTO CIENTIFICO "PEGOTE"
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO AL DESEMPEÑO ACADEMICO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** PERFIL DESEABLE PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** DIPLOMA AL MERITO ACADEMICO 2007
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** BECA ESTANCIA SABATICA PARA FORTALECIMIENTO DE POSGRADOS EN MEXICO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** FINANCIAMIENTO A PROYECTO DE INVESTIGACION
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** PERFIL DESEABLE PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** PROFESOR INVITADO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** BECA ESTANCIA SABATICA EN EL EXTRANJERO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** PROFESOR INVITADO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Generado el : 09/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 18/may/1980
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: mgalaviz@uabc.edu.mx
ORC ID: http://orcid.org/0000-0002-6274-3024
CVU: 164557
Nivel SNI: SNI 1

Empleo actual

Inicio: 23/sep/2011
Nombre del puesto: PROFESOR-INVESTIGADOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR NIVEL C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 23/sep/2011
Nombre del puesto: PROFESOR ORDINARIO DE TIEMPO COMPLETO NIVEL B
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 24/oct/2003 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: LICENCIADO EN BIOLOGÍA PESQUERA
Institución: Universidad Autonoma de Sinaloa (UAS)

Fecha de obtención: 20/jun/2007 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 14/sep/2011 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTOR EN CIENCIAS EN OCEANOGRFIA COSTERA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 17/ene/2011 **Fin:** 26/ago/2011
Nombre del puesto: PROFESOR BACHILLERATO
Institución:

Inicio: 17/jul/2006 **Fin:** 30/jun/2007
Nombre del puesto: TECNICO ASOCIADO DE INVESTIGACIÓN NIVEL C.
Institución:

Inicio: 05/ene/2004 **Fin:** 30/jul/2004
Nombre del puesto: -TÉCNICO ASOCIADO DE INVESTIGACIÓN
Institución:

Inicio: 14/abr/2003 **Fin:** 26/dic/2003
Nombre del puesto: BIÓLOGO OBSERVADOR (VERIFICADOR) EN BARCOS ATUNERO
Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 03/ago/2015 **Fin:** 31/ago/2015
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN
Institución: Centro de Investigacion en Alimentacion y Desarrollo A.C. (CIAD)

Inicio: 01/may/2012 **Fin:** 30/jun/2012
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESTANCIA DE INVESTIGACIÓNPARA DETERMINAR AA EN TEJIDOS

Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)

Inicio: 03/ago/2009 **Fin:** 30/sep/2011

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN

Institución: Centro de Investigacion en Alimentacion y Desarrollo A.C. (CIAD)

Inicio: 02/mar/2009 **Fin:** 31/mar/2009

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESTANCIA ACADEMICA

Institución: INSTITUTE HUBBS SEA WORLD RESEARCH

Inicio: 02/jun/2008 **Fin:** 31/oct/2008

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESTANCIA ACADEMICA

Institución: Centro de Investigacion en Alimentacion y Desarrollo A.C. (CIAD)

Inicio: 01/may/2006 **Fin:** 30/jun/2006

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Estimation of the digestibility of fish feeds using the Guelph system

Institución: University of Guelph

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Tryptophan supplementation helps totoaba (Totoaba macdonaldi) juveniles to regain homeostasis in high-density culture conditions

Nombre: Fish Physiology and Biochemistry

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 1

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 15735168

Autores

MIGUEL CABANILLAS GÁMEZ

ULISES BARDULLAS

MARIO A GALAVIZ

LUS M LÓPEZ

SERGIO RODRÍGUEZ Morales

VERONICA M RODRÍGUEZ

Título del artículo: Partial sequence characterization and ontogenetic expression of genes involved in lipid metabolism in the tropical gar (Atractosteus tropicus)

Nombre: AQUACULTURE RESEARCH

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 50 **País:**

Páginas de: 162 **a:** 172

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 13652109

Autores

LUIS D JIMENEZ MARTÍNEZ

CARLOS A ÁLVAREZ GONZÁLEZ

ERICK DE LA CRUZ HERNÁNDEZ

DARIEL TOVAR RAMÍREZ

MARIO A GALAVIZ

SUSANA CAMARILLO COOP

RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA

BARTOLO CONCHA FRÍAS

Autores

EMYR PEÑA

Título del artículo: Protein and lipid requirements of three-spot cichlid Cichlasoma trimaculatum larvae

Nombre: Fish Physiology and Biochemistry

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 46 **País:**

Páginas de: 23 **a:** 37

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 15735168

Autores

Francisco J TOLEDO SOLIS

Rafael MARTÍNEZ GARCÍA

A.G. HILERIO RUÍZ

Mario A. GALAVIZ

Carlos Alfonso ÁLVAREZ GONZÁLEZ

Miguel SAENZ DE RODRIGÁÑEZ

Título del artículo: Partial characterization of digestive proteases in Totoaba (Totoaba macdonaldi)

Nombre: Journal Marine and Freshwater Behaviour and Physiology

Número de la revista: 4 **Volúmen de la revista:** 52 **País:**

Páginas de: 167 **a:** 180

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 10290362

Autores

MABELYN CÓRDOBA MONTEJO

MIGUEL SAENZ DE RODRIGAÑEZ GARCÍA

EMYR SAUL PEÑA MARÍN

SUSANA CAMARILLO COOP

LUS M LÓPEZ

MARIO A GALAVIZ

CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ

Título del artículo: Changes of digestive enzymes in totoaba (Totoaba macdonaldi Gilbert, 1890) during early ontogeny

Nombre: Latin American Journal of Aquatic Research

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 47 **País:**

Páginas de: 102 **a:** 113

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 0718560X

Autores

MABELYN CÓRDOVA MONTEJO

CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ

LUS M LÓPEZ

MARIO A GALAVIZ

CONAL D TRUE

CARLOS FRÍAS QUINTANA

Título del artículo: Evaluation of carbohydrate/lipid ratios on growth and metabolic response in tropical gar (Atractosteus tropicus) juvenile.

Nombre: AQUACULTURE RESEARCH

Número de la revista: 7 **Volúmen de la revista:** 50 **País:**

Páginas de: 1812 **a:** 1823

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 13652109

Autores

ROCÍO GUERRERO ZÁRATE

CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ

RONALD JESUS CONTRERAS

EMYR S PEÑA MARÍN

RAFAEL MARTÍNEZ GARCÍA

MARIO A GALAVIZ

LUS M LÓPEZ

RAUL LLERA HERRERA

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Effect of Ltryptophan supplemented diets on serotonergic system and plasma cortisol in Totoaba macdonaldi (Gilbert, 1890) juvenile exposed to

Nombre: AQUACULTURE RESEARCH

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 49 **País:**

Páginas de: 847 **a:** 857

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 13652109

Autores

MIGUEL CABANILLAS GÁMEZ

LUS M LÓPEZ

MARIO A GALAVIZ

CONAL D TRUE

ULISES BARDULLAS

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Replacement of fishmeal by soya protein concentrate in the diets of Totoaba macdonaldi juveniles: effect on the growth performance, in vitro

Nombre: AQUACULTURE RESEARCH

Número de la revista: 22 **Volúmen de la revista:** 48 **País:**

Páginas de: 4038 **a:** 4057

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 13652109

Autores

IDALY TREJO ESCAMILLA

MARIO A GALAVIZ ESPINOZA

LUS M LÓPEZ

CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ

Maricela Flores Ibarra

Título del artículo: Use of Potato Starch in Diets of Tropical Gar (Atractosteus tropicus, Gill 1863) Larvae

Nombre: Fishes by MDPI

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 3 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 12

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 24103888

Autores

Carlos A. Frías Quintana

Carlos A. Alvarez Gonzalez

Dariel Tovar Ramirez

Rafael Martínez García

Susana Camarillo Coop

Emyr Peña

Mario A. Galaviz Espinoza

Título del artículo: Assessment of dietary taurine essentiality on the physiological state of juvenile Totoaba macdonaldi

Nombre: AQUACULTURE RESEARCH

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 48 **País:**

Páginas de: 5677 **a:** 5689

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 13652109

Autores

Tony Budi Satriyo

Mario Alberto Galaviz Espinoza

Guillaume Salze

Lus M López

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: DESCRIPCIÓN HISTOLÓGICA COMPARATIVA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA DIGESTIVO Y VISUAL DE LARVAS DE CHAME DORMITATOR

Nombre: Latin American Journal of Aquatic Research (LAJAR).

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 43 **País:**

Páginas de: 484 **a:** 494

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 0718560X

Autores

GUSTAVO Alejandro RODRIGUEZ Montes de Oca

KONRAD DABROWSKI

MARIO A. GALAVÍZ Espinoza

VANESA V. LÓPEZ LÓPEZ

EVA A. MEDINA HERNANDEZ

CRISTÓBAL ROMÁN REYES

MARÍA C HAWS

Título del artículo: DIGESTIVE SYSTEM DEVELOPMENT AND STUDY OF ACID AND ALKALINE PROTEASE DIGESTIVE CAPACITIES USING BIOCHEMICAL AND

Nombre: Fish Physiology and Biochemistry

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 41 **País:**

Páginas de: 1117 **a:** 1125

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 09201742

Autores

MARIO A. GALAVIZ

CONAL D. TRUE

LUS M. LÓPEZ ACUÑA

Autores

ALEJANDRA GARCÍA GASCA

CARLOS ALFONSO ÁLVAREZ GONZÁLEZ

ENRIC GISBERT CASAS

Título del artículo: EFFECT OF FISHMEAL REPLACEMENT BY SOY PROTEIN CONCENTRATE WITH TAURINE SUPPLEMENTATION ON GROWTH PERFORMANCE,

Nombre: Fish Physiology and Biochemistry

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 41 **País:**

Páginas de: 921 **a:** 936

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 09201742

Autores

Mario A. Galaviz

Maricela Flores Ibarra

Lus M. López

Isaura Bañuelos Vargas

Conal David True

Título del artículo: DEVELOPMENT OF DIGESTIVE TRACT AND ENZYMES ACTIVITIES DURING THE EARLY ONTOGENY OF THE TROPICAL GAR (ATRACTOSTEUS

Nombre: Fish Physiology and Biochemistry

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 41 **País:**

Páginas de: 1075 **a:** 1091

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 09201742

Autores

Gabriel Márquez Couturier

Susana Camarillo Coop

Carlos A Frías Quintana

Dariel Tovar Ramírez

Rafael Martínez García

Hector Nolasco Soria

Mario A. Galaviz

Carlos Alfonso Álvarez González

4.4 Reseñas

Año de publicación: 2006 **Título de la reseña:** GEN DE TRIPSINA

Título de la publicación: AY179347 trypsin mRNA. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GALAVIZ, M.A. NULL, A NULL, GARCIA-GASCA NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** GEN DE PEPSINA

Título de la publicación: HM754478 Pepsin mRNA, Lutjanus guttatus.GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA, A. NULL, LÓPEZ L.M NULL, GALAVIZ, M.A NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** GEN DE ELASTASA

Título de la publicación: HM754477 Elastase mRNA, Lutjanus guttatus. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, GARCÍA-GASCA, A. NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** ELASTASA

Título de la publicación: HM754484 Elastase mRNA, Atractoscion nobilis. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA, A. NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** GEN DE TRIPSINA

Título de la publicación: M754480 trypsin mRNA. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA, A. NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** CHYMOTRYPSIN MRNA

Título de la publicación: M754481 chymotrypsin mRNA. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** PEPSINOGEN TOTOABA

Título de la publicación: HM754482 pepsinogen mRNA. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, A. 2011.. NULL, GARCÍA-GASCA NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** 18S RIBOSOMAL

Título de la publicación: Totoaba macdonaldi: HM754483 18S ribosomal RNA. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA, A. NULL, GALAVIZ, M.A NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** GEN DE TRIPSINA

Título de la publicación: HM754476 trypsin mRNA, Lutjanus guttatus. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL, GARCÍA-GASCA NULL, GALAVIZ, M.A NULL, LÓPEZ L.M NULL

Año de publicación: 2011 **Título de la reseña:** GEN DE 18S RIBOSOMAL

Título de la publicación: HM754479 18SRibosomal RNA, Lutjanus guttatus. GENBANK. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Genbank/

Páginas de: 0 **a:** 0 **País:** United States of America

Participantes:

GARCÍA-GASCA NULL, LÓPEZ L.M NULL, GALAVIZ, M.A NULL, HERNANDEZ-CORNEJO, R NULL

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 14/ago/2015 **Nombre:** Ma de la Luz Paola Perez Arvizu

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA - Doctorado

Título de la tesis: EFECTO DE DIETAS FORMULADAS CON DIFERENTES NIVELES DE HARINA Y ACEITE DE SOYA SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 27/oct/2016 **Nombre:** Idaly Trejo Escamilla

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MOLECULAR Y BIOTECNOLOGÍA - Doctorado

Título de la tesis: Proteína de soya en dietas de juveniles de Totoaba macdonaldi y su efecto sobre la actividad de enzimas digestivas y metabólicas, y salud

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 06/jun/2017 **Nombre:** TONY BUDY SATRIYO

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: Efecto de la suplementación de taurina sobre el metabolismo y la actividad de lipasas activadas por sales biliares en juveniles de Totoaba

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 06/oct/2017 **Nombre:** Heraclio Manuel Espinoza

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Reemplazo De La Harina De Pescado Por Concentrado De Proteína De Soya En Dietas Para Juveniles De Totoaba (Totoaba Macdonaldi)

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 15/feb/2018 **Nombre:** Jeniffer Velázquez Sandoval

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN RECURSOS ACUÁTICOS - Maestría

Título de la tesis: Manipulación hormonal para la reproducción inducida en cautiverio del Puyeque Dormitator latifrons (Richardson, 1844)

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 20/sep/2018 **Nombre:** Vladimir Muñoz Kuene

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Evaluación del efecto del biofloc inoculado con diferentes productos sobre los parámetros de crecimiento y actividad de enzimas digestiva

Institución: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 18/oct/2018 **Nombre:** Mabelyn Cordoba Montejo

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Caracterización Parcial de Proteasas y Lipasas en Juveniles de Totoaba (Totoaba macdonaldi)

Institución: UNIVERSIDAD JUAREZ AUTONOMA DE TABASCO

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 16/may/2019 **Nombre:** Julio Cesar Segovia Salas

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Efecto del enriquecimiento de rotíferos (Brachionus plicatilis) y artemia sp. con taurina sobre el crecimiento y sobrevivencia de larvas de

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 05/ago/2019 **Nombre:** Rocío Guerrero Zarate

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: Estudio del metabolismo de la glucosa bajo diferentes condiciones glicemicas en el pejelagarto (Atractosteus tropicus)

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 18/jun/2015 **Nombre:** MIRIA ESTHER GARCÍA
Título de la tesis: Evaluación De La Respuesta Productiva Del Erizo Morado (Strongylocentrotus purpuratus) Alimentado Con Dietas Formuladas Ricas
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Autónoma de Baja California
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 25/ago/2015 **Nombre:** Mabelyn Córdova Montejo
Título de la tesis: DESARROLLO DE ENZIMAS DIGESTIVAS DURANTE LA ONTOGENIA INICIAL DE TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI, GILBERT 1890)
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Juarez Autonoma de Tabasco
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 29/abr/2016 **Nombre:** Mariana Villegas Romero
Título de la tesis: EVALUACION DE TRES METODOS PARA DETERMINAR EL PERFIL DE AMINOACIDOS EN DIETAS FORMULADAS CON PROTEÍNA DE SOYA
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 28/jul/2016 **Nombre:** Samantha Victoria Cota
Título de la tesis: DIETAS EXPERIMENTALES PARA JUVENILES DE TOTOABA (Totoaba macdonaldi) CON DIFERENTES INCLUSIONES DE CONCENTRADO
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Autónoma de Baja California
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 08/feb/2017 **Nombre:** Día Olivas Hernán
Título de la tesis: Evaluación del crecimiento del botete diana Sphoeroides annulatus y tilapia roja Oreochromis spp. En policultivo en un esquema a
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Autonoma de Sinaloa (UAS)
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 16/mar/2017 **Nombre:** Julio Cesar Mercado Jiménez
Título de la tesis: Actividad de enzimas digestivas durante el desarrollo ontogénico de larvas de botete diana (Sphoeroides annulatus) alimentados
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Universidad Autónoma de Baja California
Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

6.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Use of potato starch in diets of tropical gar (Atractosteus tropicus, Gill 1863) larvae
Nombre: HATCHERYFEED
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 6 **País:**
Páginas de: 31 **a:** 29
ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 20707010
Autores

Autores

CARLOS A FRIAS QUINTANA

CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ

DARIEL TOVAR RAMIREZ

RAFAEL MARTINEZ GARCÍA

SUSANA CAMARILLO COOP

EMYR PEÑA

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA EN PISICULTURA

Nombre: Aquaculture Magazine

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 43 **País:**

Páginas de: 40 **a:** 36

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 01991388

Autores

CONAL DAVID TRUE

GERARDO SANDOVAL GARIBALDI

LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA

LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDEZ

NORBERTO CASTRO CASTRO

PAOLA PEREZ ARVIZU

Título del artículo: UNIDAD DE BIOTECNOLOGÍA EN PISCICULTURA (UBP)- DONDE LA CIENCIA SE ENCUENTRA CON LA CONSERVACIÓN Y EL DESARROLLO DELA

Nombre: PANORAMA ACUÍCOLA MAGAZINE

Número de la revista: 4 **Volúmen de la revista:** 22 **País:**

Páginas de: 49 **a:** 44

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 16927257

Autores

CONAL DAVID TRUE

GERARDO SANDOVAL GARIBALDI

LUS M LÓPEZ ACUÑA

LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDEZ

PAOLA PEREZ ARVIZU

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ene/2004 **Fin:** 30/jul/2004

Nombre del proyecto: Control de la Reproducción del Huachinango en cautiverio: el cuello de botella para un desarrollo integral de su cultivo

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas

Colaboradores:

SIVIE DUMAS, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Inicio: 01/jul/2006 **Fin:** 01/sep/2007

Nombre del proyecto: FORTALECIMIENTO DE LA UNIDAD DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE LENGUADO PARALICHTHYS CALIFORNICUS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

JUAN PABLO LAZO

Inicio: 02/ene/2006 **Fin:** 31/dic/2008

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE LA NUTRICIÓN DE REPRODUCTORES, CALIDAD DE HUEVOS Y LARVAS Y CONDICIÓN NUTRICIONAL DE JUVENILES DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA (RESPONSABLE)*, EDUARDO DURAZO BELTRAN, GERARDO SANDOVAL GARIBALDI, CONAL DAVID TRUE, JUAN GABRIEL CORREA REYES

Inicio: 01/jul/2010 **Fin:** 01/ago/2012

Nombre del proyecto: INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y ÁCIDOS GRASOS N-3 Y N-6 EN LA DIETA SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

SARAHI CANCINO CANO NULL, HERACLIO MANUEL ESPINOSA ACEVEDO NULL, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA NULL, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA NULL, CONAL DAVID TRUE NULL, MARICELA FLORES IBARRA NULL, GERARDO SANDOVAL GARIBALDI NULL, CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ NULL, IVONE GIFFARD

Inicio: 06/ago/2010 **Fin:** 17/ago/2012

Nombre del proyecto: DESARROLLO INVESTIGACION Y ELABORACIÓN DE BIOESTIMULANTES PALATANTES Y AGLUTINANTES TOTALMENTE ORGÁNICOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

JOSE ROBERTO VELARDE SANCHEZ, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARCO ANTONIO ROSS GUERRERO, MARITZA ARELLANO GIL, MAXIMILIANO LÓPEZ FRISBIE, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Inicio: 01/jun/2012 **Fin:** 01/ago/2013

Nombre del proyecto: INFLUENCIA DEL CONTENIDO DE AMINOÁCIDOS Y ÁCIDOS GRASOS N-3 Y N-6 EN LA DIETA SOBRE LA ACTIVIDAD DE ENZIMAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA*, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, CONAL DAVID TRUE

Inicio: 14/sep/2012 **Fin:** 30/oct/2013

Nombre del proyecto: ADQUISICIÓN DE EQUIPO CIENTÍFICO PARA DESARROLLO DE INVESTIGACIÓN EN NUTRIGENÓMICA Y BIOLOGÍA REPRODUCTIVA EN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

GUSTAVO RODRIGUEZ MONTES DE OCA, CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ, SERGIO RODRIGUEZ MORALES, SILVIA ALEJANDRA GARCÍA GASCA, LUS MERECEDES LOPEZ ACUÑA, IVONE GIFFARD MENA, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Inicio: 01/ago/2013 **Fin:** 31/jul/2014

Nombre del proyecto: LA INNOVACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL CULTIVO DE JUREL DE CASTILLA SERIOLA LALANDI EN BAJA CALIFORNIA, QUE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, CONAL DAVID TRUE, GERARDO SANDOVAL GARIBALDI

Inicio: 12/ago/2013 **Fin:** 11/ago/2014

Nombre del proyecto: EFECTO DE DIETAS FORMULADAS CON HARINA Y ACEITE DE SOYA EN SUSTITUCIÓN PARCIAL DE HARINA Y ACEITE DE PESCADO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, MARICELA FLORES IBARRA, CONAL DAVID TRUE

Inicio: 06/ene/2014 **Fin:** 19/dic/2014

Nombre del proyecto: PROYECTO DE VINCULACIÓN ENTRE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA Y US SOYBEAN EXPORT COUNCIL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

SAMANTHA VICTORIA COTA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA NULL, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Inicio: 09/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: DESARROLLO DE ALIMENTOS FORMULADOS NUTRICIONALMENTE EFICIENTES PARA EL CULTIVO RENTABLE DE PECES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

IDALY TREJO ESCAMILLA, MARIA PAOLA PEREZ ARVIZU, MIGUEL ARTURO CABANILLAS GAMEZ, MARIA ISAURA BAÑUELOS VARGAS NULL, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, CONAL DAVID TRUE, MARICELA FLORES IBARRA

Inicio: 01/ago/2013 **Fin:** 30/jun/2015

Nombre del proyecto: ESTUDIO PARA LA FACTIBILIDAD DEL CULTIVO DE CICLO COMPLETO DE LOBINA RAYADA (MORONE SAXATILIS) EN BAJA CALIFORNIA.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

SARAHI CANCINO CANO, MIGUEL ARTURO CABANILLAS GAMEZ, MARIA ESTHER GONZALEZ PERALTA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, CONAL DAVID TRUE, MARICELA FLORES IBARRA, CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ, GUSTAVO ALEJANDRO RODRIGUEZ MONTES DE OCA, ARMANDO GARCÍA ORTEGA

Inicio: 01/jul/2014 **Fin:** 01/ago/2015

Nombre del proyecto: proyecto de vinculación entre la Universidad Autónoma de Baja California y el Gobierno del Estado de Baja California a través de la

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ALBERTO GALAVIZ ACEVEDO

Inicio: 01/ago/2015 **Fin:** 31/jul/2016

Nombre del proyecto: ADQUISICIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPO CIENTÍFICO PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS DE LA NUTRICIÓN Y SALUD EN PECES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARICELA FLORES IBARRA, CONAL D TRUE, IVONE GIFFARD MENA, CARLOS ALFONSO ALVAREZ GONZALEZ, SERGIO RODRIGUEZ MORALES, GUSTAVO A. RODRIGUEZ MONTES DE OCA

Inicio: 01/jun/2015 **Fin:** 30/nov/2016

Nombre del proyecto: REQUERIMIENTO DE TAURINA Y SU PAPEL EN LA REGULACIÓN DE LAS LIPASAS EN JUVENILES DE TOTOABA MACDONALDI

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

TONY BUDI SATRUYO, HERACLIO MANUEL ESPINOSA ACEVEDO, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA

Inicio: 04/ene/2016 **Fin:** 31/ene/2017

Nombre del proyecto: Desarrollo tecnológico y validación de alimentos funcionales innovadores para el cultivo de peces marinos y camarón. etapa ii. alimento

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

KRISTAL MARGARITA GUTIERREZ, MARIO GUIJARRO ROMERO, HERACLIO MANUEL ESPINOSA ACEVEDO, MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, ROBERTO CIVERA, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, DARIEL TOVAR RAMIREZ

Inicio: 15/nov/2017 **Fin:** 31/dic/2018

Nombre del proyecto: Segunda etapa del proyecto de ampliación de UMA de reproducción y crianza de Totoaba, DGVS-CR-IN-1084B.C./09

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

SAMUEL SANCHEZ SERRANO, CONAL DAVID TRUE, LUS M LÓPEZ ACUÑA, LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDEZ, ALICIA ABADIA CARDOZO

Inicio: 02/jul/2018 **Fin:** 01/ago/2020

Nombre del proyecto: INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON ÉNFASIS EN TOTOABA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ALBERTO GALAVIZ ACEVEDO, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, CONAL DAVID TRUE, SAMUEL SANCHEZ SERRANO, LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDEZ

Inicio: 01/jun/2018 **Fin:** 31/ago/2020

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN PARA LA VIABILIDAD TÉCNICO CIENTÍFICA DE LA ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN EN EL VALLE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MIGUEL ARTURO CABANILLAS GAMEZ, MARIO ALBERTO GALAVIZ ACEVEDO, LUS MERCEDES LÓPEZ ACUÑA, SAMUEL SANCHEZ SERRANO, JOSE ANGLE OLIVAS VALDEZ, ROSARIO JARA MONTAÑEZ, ANGEL RAUL HERRERA GUTIERREZ

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Candidato

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** RCEA (no pertenciente al SNI)

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** Candidato

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** SNI 1

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2000 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento de aprovechamiento académico
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento de trayectoria académica
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento por alto rendimiento académico
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Grado de Licenciado en Biología Pesquera
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento primer lugar
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Grado de Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Miembro de Evaluadores Acreditados RCEA en el area VI Biotecnologia y Agropecuarias
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO PERFIL PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES-CANDIDATO SNI

Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Padrino de generación
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** PADRINO DE GENERACIÓN
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO PERFIL DESEABLE DE PROFESOR DE TIEMPO COMPLETO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICA
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** CANDIDATO A INVESTIGADOR NACIONAL
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL CONSEJO DE VINCULACIÓN
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

ZAUL GARCIA EZQUIVEL

Generado el : 09/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 29/nov/1959
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: sagares29@hotmail.com
ORC ID: 0000-0002-2629-7995
CVU: 12385
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 06/feb/1992
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR C DE T.C
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/ene/1986 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA

Fecha de obtención: 01/may/1990 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN CIENCIAS

Fecha de obtención: 01/may/2000 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: PH. D. EN OCEANOGRAFIA COSTERA

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 03/abr/1999 **Fin:**
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR C DE TIEMPO COMPLETO
Institución:

Inicio: 01/sep/1997 **Fin:**
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR B DE TIEMPO COMPLETO
Institución:

Inicio: 01/ene/1992 **Fin:** 01/sep/1997
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR A DE TIEMPO COMPLETO
Institución:

Inicio: 01/jun/1990 **Fin:** 30/dic/1991
Nombre del puesto: ASISTENTE DE INVESTIGACION (GRADUATE RESEARCH ASSI
Institución:

Inicio: 01/feb/1986 **Fin:** 01/dic/1986
Nombre del puesto: TECNICO ACADEMICO DE TIEMPO COMPLETO
Institución:

Inicio: 01/abr/1985 **Fin:** 01/dic/1985
Nombre del puesto: BECARIO TESISTA
Institución:

Inicio: 01/jul/1984 **Fin:** 01/dic/1984
Nombre del puesto: TECNICO ESPECIALISTA
Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 02/ago/2004 **Fin:**
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** POSTDOCTORADO

La productividad aqui mostrada corresponde a los últimos 5 años.

Institución:

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Survival and growth of geoduck clam larvae (Panopea generosa) in flow-through culture tanks under laboratory conditions

Nombre: Aquaculture Research

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 41 **País:** United States of America

Páginas de: 294 **a:** 300

ISSN impreso: 1355557X **ISSN electrónico:**

Autores

Eugenio Carpizo Ituarte

Gabriel Enrique Nava Gomez

Zaul Garcia Esquivel

Tatiana N Olivares Bañuelos

Título del artículo: Transcriptomic and metabolic response to chronic and acute thermal exposure of juvenile geoduck clams Panopea globose

Nombre: Marine Genomics

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 42 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 18747787

Autores

Oscar E. Juarez

Fabiola Lafarga-De la Cruz

Ignacio Leyva-Valencia

Edgar Loez-Landaver

Zaul Garcia-Esquivel

Fernando Diaz

Denise Re-Araujo

Brent Vadopalas

Clara E. Galindo-Sanchez

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Effect of five chemical compounds on larval metamorphosis of the Cortez geoduck clam, Panopea globosa

Nombre: AQUACULTURE

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 477 **País:** Netherlands

Páginas de: 90 **a:** 98

ISSN impreso: 00448486 **ISSN electrónico:** 00448486

Autores

Itzel Soledad Perez-Bustamante

Zaul Garcia-Esquivel

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: GROWTH AND BURROWING RATES OF JUVENILE GEODUCKS PANOPEA GENEROSA AND PANOPEA GLOBOSA UNDER LABORATORY CONDITIONS

Nombre: JOURNAL OF SHELLFISH RESEARCH

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 34 **País:** United States of America

Páginas de: 63 **a:** 70
ISSN impreso: 07308000 **ISSN electrónico:** 07308000

Autores

Sandra Tapia-Morales

Zaul Garcia-Esquivel

Brent Vadopalas

Jonathan Davis

Título del artículo: GROWTH, SURVIVAL, AND FEEDING RATES FOR THE GEODUCK PANOPEA GLOBOSA DURING LARVAL DEVELOPMENT
Nombre: JOURNAL OF SHELLFISH RESEARCH
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 34 **País:** United States of America
Páginas de: 55 **a:** 61
ISSN impreso: 07308000 **ISSN electrónico:** 07308000

Autores

Alejandra Ferreira-Arrieta

Zaul Garcia-Esquivel

Marco A. Gonzalez-Gomez

Enrique Valenzuela-Espinoza

Título del artículo: Analysis of elasticity of Panopea globosa using Lefkovitch's matrix
Nombre: HIDROBIOLOGICA
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 25 **País:** México
Páginas de: 120 **a:** 126
ISSN impreso: 01888897 **ISSN electrónico:** 01888897

Autores

Juan Fernando Marquez-Ferias

Zaul Garcia Esquivel

Evlin Aidee Ramirez Felix

Sergio Gustavo Castillo Vargasmachuca

Título del artículo: BIOCHEMICAL AND HISTOCHEMICAL CHANGES ASSOCIATED WITH GONAD DEVELOPMENT OF THE CORTEZ GEODUCK, PANOPEA GLOBOSA (DALL
Nombre: JOURNAL OF SHELLFISH RESEARCH
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 34 **País:** United States of America
Páginas de: 71 **a:** 80
ISSN impreso: 07308000 **ISSN electrónico:** 07308000

Autores

Santiago J. Sanchez Leon-Hing

Fabiola G. Arcos-Ortega

Carmen Rodriguez-Jaramillo

Mario A. Burgos-Aceves

Ivone Giffard-Mena

Zaul Garcia-Esquivel

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 01/abr/2019 **Nombre:** Gabriel Nava Gomez

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ACUICULTURA - Maestría

Título de la tesis: Desarrollo larval y sustratos energeticos de la almeja mano de leon Nodipecten subnodosus

Institución: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 20/may/2016 **Nombre:** Gabriel Enrique Nava Gomez

Título de la tesis: Efecto de la densidad en el crecimiento y sobrevivencia larval de la almeja generosa, Panopea generosa, en un sistema de flujo

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución:

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ene/1995 **Fin:** 30/dic/1997

Nombre del proyecto: UNDERSTANDING THE IMPACT OF OYSTER CULTURES ON THE IN SITU WATER AND OYSTER QUALITIES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARCO A. GONZALEZ GOMEZ (MAESTRIA) NULL, DAHEN GOMEZ TOGO (LICENCIATURA) NULL

Inicio: 30/ago/1997 **Fin:** 30/sep/1998

Nombre del proyecto: UTILIZACIÓN DE ENSILAJE COMO FUENTE ALTERNATIVA DE ALIMENTO EN POSTLARVAS DE OSTIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

DENHI SALINAS ORDAZ (MAESTRIA) NULL, GARCIA ESQUIVEL, Z NULL

Inicio: 15/dic/1998 **Fin:** 30/oct/2001

Nombre del proyecto: ESTIMACIÓN DEL POTENCIAL PRODUCTIVO Y CAPACIDAD DE CARGA OSTRÍCOLA EN BAHÍA SAN QUINTÍN, BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTIN MONTES HUGO (DOCTORAL) NULL, SERGIO JIMENEZ (DOCTORAL) NULL, GARCIA ESQUIVEL, Z. NULL

Inicio: 15/nov/2001 **Fin:** 01/sep/2003

Nombre del proyecto: ESTIMACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE PROTEÍNA/ENERGÍA EN EL ABULÓN AZUL, HALIOTIS FULGENS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LAURA ELENA GOMEZ MONTES NULL, SILVIA MONTES MAGALLON NULL, GARCIA ESQUIVEL, Z. NULL

Inicio: 15/ago/2003 **Fin:** 15/dic/2004

Nombre del proyecto: DIETARY PROTEIN-ENERGY INTERACTIONS IN THE GREEN ABALONE, HALIOTIS FULGENS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GARCIA ESQUIVEL, Z. NULL, HORST FELBECK NULL

Inicio: 29/jul/2005 **Fin:** 29/dic/2006

Nombre del proyecto: USO DE MICROPARTICULAS INERTES COMO FUENTE DE ALIMENTO PARA POSLARVAS TEMPRANAS DEL OSTION, CRASSOSTREA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CIRCE BADILLO SALAS NULL, GARCIA ESQUIVEL, Z NULL

Inicio: 30/may/2005 **Fin:** 30/dic/2006

Nombre del proyecto: CONSTRUCCIÓN Y PRUEBA DE UNA BALSA FLOTANTE CON FLUJO ASCENDENTE PARA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JAIME GONZALEZ MUNOZ NULL, GARCIA ESQUIVEL, Z. NULL

Inicio: 30/jun/2005 **Fin:** 30/dic/2006

Nombre del proyecto: MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN DE OSTION EN BAHÍA FALSA

Tipo de proyecto: Planes de negocio

Institución:

Colaboradores:

GARCIA ESQUIVEL, Z NULL

Inicio: 15/sep/2006 **Fin:** 14/sep/2007

Nombre del proyecto: MODERNIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA E INNOVACIÓN TECNOLÓGICA PARA LA PRODUCCION DE OSTION EN BAHÍA SAN QUINTÍN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

IVETTE CITLALI LARA VALERIO NULL, ROSA ISELA MAYORAL MEZA NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL, VICTOR GENDRO FUNES NULL, ENRIQUE VALENZUELA ESPINOZA NULL

Inicio: 02/ene/2007 **Fin:** 30/ene/2008

Nombre del proyecto: ESTANDARIZACIÓN DE UN PROTOCOLO PARA LA PRE-ENGORDA DE SEMILLA DE OSTIÓN EN LABORATORIO, A NIVEL PILOTO-

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROSA ISELA MAYORAL MEZA NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL, ENRIQUE VALENZUELA ESPINOZA NULL, FRANCISCO LEY LOU NULL

Inicio: 01/sep/2007 **Fin:** 30/mar/2009

Nombre del proyecto: CULTIVO DE ALMEJA GENEROSA PANOPEA ABRUPTA EN BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CLAUDIA CARRILLO FIERRO NULL, ROSA ISELA MAYORAL MEZA NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL, ENRIQUE VALENZUELA ESPINOZA NULL

Inicio: 15/nov/2007 **Fin:** 31/jul/2009

Nombre del proyecto: PRODUCCIÓN PILOTO EN LABORATORIO DE LARVA Y DE SEMILLA DE ALMEJA GENEROSA PANOPEA SP

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CLAUDIA CARRILLO (MAESTRIA) NULL, MAURICIO BAUTIMEA NULL, ROSA ISELA MAYORAL MEZA NULL, DR. ENRIQUE VALENZUELA NULL

Inicio: 04/nov/2008 **Fin:** 30/ago/2009

Nombre del proyecto: PRODUCCIÓN PILOTO-COMERCIAL DE SEMILLA DE ALMEJA GENEROSA (PANOPEA SPP) EN BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

PALOMA XOLOTL PONCE NULL, MAURICIO BUITIMEA NULL, FRANCISCO JAVIER MORA ZAMORANO (LICENCIATURA) NULL, SANDRA TAPIA MORALES (LICENCIATURA) NULL, DR. ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 30/ago/2008 **Fin:** 30/dic/2009

Nombre del proyecto: MADURACIÓN GONADAL Y DE OVOCITOS COMO ALTERNATIVA PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE FERTILIZACIÓN EN LA ALMEJA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SANDRA TAPIA MORALES NULL, FRANCISCO JAVIER MORA NULL, SANTIAGO LEON SANCHEZ-HING (MAESTRIA) NULL, DR ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 01/jun/2008 **Fin:** 03/may/2010

Nombre del proyecto: CULTIVO EXPERIMENTAL DE LARVAS Y POSLARVAS DE LA ALMEJA GENEROSA EN EL LABORATORIO, COMO APOYO AL PROYECTO DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MAURICIO BUITIMEA NULL, PALOMA XOLOTL PONCE NULL, CLAUDIA CARRILLO FIERRO (MAESTRIA) NULL, DR. ZAUL GARCIA EZQUIVEL NULL

Inicio: 06/ago/2009 **Fin:** 30/may/2011

Nombre del proyecto: CONSOLIDACION DE LA INFRAESTRUCTURA Y OPTIMIZACION DE LA TECNOLOGIA PARA LA PRODUCCION DE SEMILLA DE ALMEJA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MAURICIO ISMAEL BUITIMEA NULL, ALEJANDRA FERREIRA ARRIETA NULL, FRANCISCO XAVIER MORA ZAMORANO NULL, ALEJANDRA FERREIRA ARRIETA (LICENCIATURA) NULL, MAURICIO BUITIMEA ALVAREZ (LICENCIATURA) NULL, SANDRA TAPIA MORALES (LICENCIATURA) NULL, ZAUL GARCIA EZQUIVEL NULL

Inicio: 01/abr/2011 **Fin:** 10/ago/2012

Nombre del proyecto: TRANFERENCIA TÉCNOLÓGICA PARA PRODUCCIÓN DE LARVAS Y SEMILLAS DE PANOPEA SPP EN EL LABORATORIO

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

MAURICIO BUITIMEA ALVAREZ NULL, A;EJANDRA FERREIRA ARRIETA NULL, AURORA ANAHI TINAJERO CHAVEZ NULL, CARLOS ALBERTO VIDAL NIEVES NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 01/ago/2011 **Fin:** 03/jun/2013

Nombre del proyecto: Estudios Sobre Cultivo y Repoblamiento del Abulon (Haliotis spp.)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RICARDO SEARCY BERNAL NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 03/ene/2011 **Fin:** 31/jul/2013

Nombre del proyecto: ESTUDIOS BASE PARA EVALUAR LA FACTIBILIDAD TECNICA DE CULTIVO Y/O REPOBLAMIENTO DE LA ALMEJA GENEROSA, PANOPEA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SANDRA TAPIA MORALES NULL, CARLOS ALBERTO VIDAL (MAESTRIA) NULL, DANIELA RODRIGUEZ GONZALES (MAESTRIA) NULL, ZAUL GARCÍA ESQUIVEL NULL, RICARDO SEARCY BERNAL NULL, ENRIQUE VALENZUELA NULL

Inicio: 03/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2013

Nombre del proyecto: Estudios base para evaluar la factibilidad tecnica de cultivo y/o repoblamiento de la almeja generosa, panopea generosa, en el campo

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SANDRA TAPIA MORALES NULL, CARLOS ALBERTO VIDAL NIEVES NULL, RICARDO SEARCY BERNAL NULL, ENRIQUE VALENZUELA NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 05/ene/2009 **Fin:** 16/ene/2014

Nombre del proyecto: PROCESOS ECOFISIOLÓGICOS EN MOLUSCOS DE INTERÉS ACUACULTURAL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

AURORA ANAHI TINAJERO CHAVEZ NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 01/ene/2013 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: Transferencia tecnológica de semilla de almeja generosa

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

AURORA ANAHÍ TINAJERO CHÁVEZ NULL, ALFREDO CHAVIRA SILVA NULL, GERARDO GONZÁLEZ TORRES NULL, ITZEL SOLEDAD PÉREZ BUSTAMANTE NULL, YOALLI ROMERO SÁNCHEZ NULL, ALEJANDRA FERREIRA ARRIETA NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 01/ago/2013 **Fin:** 01/jun/2015

Nombre del proyecto: Cultivo, Repoblamiento y Ecologia de Moluscos Marinos y Especies Asociadas

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 01/ene/2015 **Fin:** 30/dic/2016

Nombre del proyecto: Producción de semilla de almeja mano de león en apoyo al proyecto de fomento maricultura integral de la almeja mano de león

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

FABIAN MAGDALENO JIMÉNEZ NULL, GABRIEL ENRIQUE NAVA GÓMEZ NULL, ITZEL SOLEDAD PÉREZ NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 16/oct/2018 **Fin:** 13/oct/2020

Nombre del proyecto: PRODUCCION DE ALMEJA MANO DE LEON (NODIPECTEN SUBNODOSUS) COMO ALTERNATIVA PARA INCENTIVAR LA ECONOMIA DE LAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

EUGENIO CARPIZO ITUARTE, LAURA LOPEZ GALINDO, ANA MARIA IBARRA HUMPRIES, FERNADO DIAZ HERRERA, SHEILA CASTELLANOS MARTINEZ

Inicio: 03/jun/2013 **Fin:**

Nombre del proyecto: Desarrollo biotecnológico y aprovechamiento sustantivo de la maricultura, particularmente de la almeja generosa (Panopea abrupta)

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: **Fin:**

Nombre del proyecto: PRODUCCIÓN DE SEMILLA Y BIOTECNOLOGIA DE ALMEJA GENEROSA

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

AURORA ANAHI TINAJERO CHAVEZ NULL, ALFREDO CHAVIRA NULL, CARLOS VIDAL NIEVES NULL, GERARDO GONZALEZ NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

Inicio: 25/abr/2013 **Fin:**

Nombre del proyecto: Reconversión productiva y transferencia de tecnologías para las comunidades ribereñas del Noroeste de México: Cultivo de ostión

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

PEDRO CRUZ HERNÁNDEZ NULL, ZAUL GARCIA ESQUIVEL NULL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1985 **Nombre de la distinción:** BECARIO TESISTA.INST. DE INV. OCEANOLOGICAS, UABC

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 1988 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA, PROPUESTA DE TESIS DE MAESTRIA
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1990 **Nombre de la distinción:** HAROLD C. TRAVEL AWARD
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1991 **Nombre de la distinción:** BECA COMPETITIVA TOTAL, CURSO DE VERANO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** ESTIMULO AL PERSONAL ACADEMICO DE UABC, NIVEL 2
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** INVESTIGADOR ANFITRION, PROGRAMA V VERANO CON UN CIENTIFICO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** BECA COMPETITIVA TOTAL, CURSO INTENSIVO
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Spain

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** PREMIO ESTUDIANTIL BOUDEWIJN H. BRINKHUIS A LA INVESTIGACION EN
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** BECA PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Estimulo PREDEPA nivel 4
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Beca Sabatica, programa "Sabbatical Residencies for Distinguised Scholars"
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Perfil Deseable PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** Miembro del Jurado Calificador del área de Ciencias Naturales y Exactas
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** Extension de Beca Sabatica, programa "Sabbatical Residencies for Distinguised
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** Investigador Anfitrion XIV Verano de la Investigacion Cientifica
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2004 **Nombre de la distinción:** Estimulo PREDEPA nivel 4
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Miembro del Comité Evaluador Técnico-Científico del XII y XIII Congresos Nacionales
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Estimulo PREDEPA nivel 5
Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Perfil Desable PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Estimulo PREDEPA nivel 5
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Perfil Desable PROMEP 2009-2012
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Investigador 1, Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Editor Asociado
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Estímulo PREDEEPA UABC Nivel 5
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Premio al Mérito Académico 2010 en el área de Ingeniería y Tecnología
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** Perfil Deseable PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** Estímulo Nivel 5 del Programa de estímulo al personal académico, UABC.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Investigador Nivel II, Sistema Nacional de Investigadores (SNI).
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Estímulo Nivel 5 del Programa de estímulo al personal académico, UABC.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Estímulo Nivel 5 del Programa de estímulo al personal académico, UABC.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Perfil Deseable PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Estímulo Nivel 5 del Programa de estímulo al personal académico, UABC.
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Conferenciante Magistral
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Editor asociado
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Conferenciante Magistral
Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Conferenciante Magistral

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

ADRIANA GISEL GONZALEZ SILVERA

Generado el : 22/feb/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 13/sep/1966
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: adriana.gonzalez@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0001-7817-5343
CVU: 122733
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 30/nov/2011
Nombre del puesto: PROFESOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR NIVEL C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/feb/1991 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA
Institución: Universidade Federal de Río Grande

Fecha de obtención: 01/dic/1994 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: OCEANOGRAFIA BIOLOGICA
Institución: Universidade Federal de Río Grande

Fecha de obtención: 08/feb/2001 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: OCEANOGRAFIA BIOLOGICA
Institución: Universidade Federal de Río Grande

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 13/ago/2007 **Fin:** 29/nov/2011
Nombre del puesto: PROFESOR ORDINARIO DE CARRERA NIVEL B
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 11/mar/2002 **Fin:** 12/ago/2007
Nombre del puesto: TECNICO ACADEMICO ORDINARIO DE CARRERA TITULAR B
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 01/jun/2001 **Fin:** 28/feb/2002
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** Estancia Posdoctoral
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/mar/1999 **Fin:** 30/ago/1999
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Estancia doctoral
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Detection of phytoplankton temporal anomalies based on satellite inherent optical properties: A tool for monitoring phytoplankton blooms
Nombre: Sensors (Switzerland)

Número de la revista: 15 **Volúmen de la revista:** 19 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: 14248220 **ISSN electrónico:** 14248220

Autores

Jesús Antonio Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaría-Del-ángel

Adriana Gonzalez-Silvera

María Teresa Sebastiá-Frasquet

Título del artículo: Phytoplankton pigments and community structure in the northeastern tropical pacific using HPLC-CHEMTAX analysis

Nombre: Journal of Oceanography

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 76 **País:**

Páginas de: 91 **a:** 108

ISSN impreso: 09168370 **ISSN electrónico:** 09168370

Autores

Cristina Miranda-Alvarez

Adriana González-Silvera

Eduardo Santamaría-del-Angel

Jorge López-Calderón

Victor M. Godínez

Laura Sánchez-Velasco

Rafael Hernández-Walls

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Mapping Satellite Inherent Optical Properties Index in Coastal Waters of the Yucatan Peninsula (Mexico)

Nombre: SUSTAINABILITY

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 20

ISSN impreso: 20711050 **ISSN electrónico:** 20711050

Autores

Jesus A. Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaria-Del-Angel

Adriana Gonzalez-Silvera

Omar D. Cervantes-Rosas

Maria-Teresa Sebastia-Frasquet

Título del artículo: Evaluation of Semi-Analytical Algorithms to Retrieve Particulate and Dissolved Absorption Coefficients in Gulf of California Optically Complex

Nombre: REMOTE SENSING

Número de la revista: 9 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 17

ISSN impreso: 20724292 **ISSN electrónico:** 20724292

Autores

Stella Patricia Betancur-Turizo

Adriana Gonzalez-Silvera

Autores

Eduardo Santamaria-del-Angel

Jing Tan

Robert Frouin

Título del artículo: Identification of Phytoplankton Blooms under the Index of Inherent Optical Properties (IOP Index) in Optically Complex Waters

Nombre: WATER

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: 20734441 **ISSN electrónico:** 20734441

Autores

Jesus A. Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaria-del-Angel

Adriana Gonzalez-Silvera

Omar D. Cervantes-Rosas

Lus M. Lopez

Angelica Gutierrez-Magness

Sergio Cerdeira-Estrada

Maria-Teresa Sebastia-Frasquet

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Productivity in the Gulf of California large marine ecosystem

Nombre: Environmental Development

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 22 **País:**

Páginas de: 18 **a:** 29

ISSN impreso: 22114645 **ISSN electrónico:** 22114645

Autores

J. Alfredo Mercado-Santana

Eduardo Santamaría-del-Ángel

Adriana González-Silvera

Laura Sánchez-Velasco

M. Fernanda Gracia-Escobar

Roberto Millán-Núñez

Carlos Torres-Navarrete

Título del artículo: Variability in the Light Absorption Coefficient by Phytoplankton, Non-Algal Particles and Colored Dissolved Organic Matter in the Northern Gulf of

Nombre: Open Journal of Marine Science

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 8 **País:**

Páginas de: 20 **a:** 37

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 21617392

Autores

Stella Betancur Turizo

Adriana Gonzalez Silvera

Eduardo Santamaria del Angel

Autores

Roberto Millán Núñez

Eduardo Millán Núnez

Hector Garcia Nava

Victor M. Godínez

Laura Sánchez Velasco

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Changes in the composition and abundance of phytoplankton in a coastal lagoon of Baja California, during 2011.

Nombre: Open Journal of Marine Science

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 5 **País:** China

Páginas de: 169 **a:** 181

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 21617392

Autores

Maria Fernanda Gracia Escobar

Roberto Millán Núnez

Enrique Valenzuela Espinoza

Adriana Gonzalez Silvera

Eduardo Santamaria del Angel

Título del artículo: Fitting vertical chlorophyll profiles in the California Current using two Gaussian curves

Nombre: LIMNOLOGY AND OCEANOGRAPHY-METHODS

Número de la revista: 8 **Volúmen de la revista:** 13 **País:** United States of America

Páginas de: 416 **a:** 424

ISSN impreso: 15415856 **ISSN electrónico:** 15415856

Autores

Mauricio Munoz-Anderson

Roberto Millan-Nunez

Rafael Hernandez-Walls

Adriana Gonzalez-Silvera

Eduardo Santamaria-del-Angel

Evaristo Rojas-Mayoral

Salvador Galindo-Bect

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2019**

Título del libro: Tópicos de Agenda para la Sostenibilidad de Costas y Mares Mexicanos.

Título del capítulo: Uso Potencial de las Anomalías Estandarizadas en la Interpretación de Fenómenos Oceanográficos Globales a Escalas Locales

Editorial: EPOMEX/RICOMAR **Páginas de:** 193 **a:** 212 **ISBN:** 9786078444571

Autores

Eduardo Santamaria del Angel

Maria Teresa Sebastia Frasquet

Autores

Adriana Gonzalez Silvera

Jesus Aguilar Maldonado

Alfredo Mercado Santana

J.C. Herrera Carmona

Año de edición: **2015**

Título del libro: Coastal Ecosystems: Experiences and Recommendations for Environmental Monitoring Programs.

Título del capítulo: ANTHROPOCENTRIC BIAS IN MANAGEMENT POLICIES: ARE WE EFFICIENTLY MONITORING OUR ECOSYSTEMS?

Editorial: NOVA SCIENCE PUBLISHERS, INC. **Páginas de:** 1 **a:** 11 **ISBN:** 9781634821896

Autores

Eduardo Santamaria-del-Angel

María Teresa Sebastiá-Frasquet

Roberto Millán-Nuñez

Adriana González-Silvera

Ramon Cajal-Medrano

Título del libro: Coastal Ecosystems: Experiences and Recommendations for Environmental Monitoring Programs.

Título del capítulo: PHYTOPLANKTON BLOOMS: NEW INITIATIVE USING MARINE OPTICS AS A BASIS FOR MONITORING PROGRAMS

Editorial: Nova Science Publishers **Páginas de:** 1 **a:** 11 **ISBN:** 9781634821896

Autores

Eduardo Santamaria-del-Angel

María Teresa Sebastiá-Frasquet

Roberto Millán-Nuñez

Adriana González-Silvera

Ramon Cajal-Medrano

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 01/dic/2017 **Nombre:** Stella Betancur Turizo

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: EVALUACIÓN DE ALGORITMOS BIO-ÓPTICOS PARA ESTIMAR PROPIEDADES ÓPTICAS INHERENTES EN EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 03/oct/2019 **Nombre:** Yessica Ramirez Altamirano

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Propiedades bio-opticas de la Bahia de Todos Santos (Ensenada, BC)

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 25/ene/2020 **Nombre:** Cristina Miranda Alvarez

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: Determinación de tamaño para definir la estructura de la comunidad fitoplanctonica

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 14/jun/2017 **Nombre:** Martha Elena Betancourt

Título de la tesis: Regionalización dinámica de la Bahía de Todos Santos con base en imágenes satelitales

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 09/ago/2018 **Nombre:** Mariana Stephanie Larios

Título de la tesis: Variabilidad de la comunidad fitoplanctonica a partir de pigmentos bio-marcadores en la boca del Golfo de California y regiones

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ago/2003 **Fin:** 30/jul/2004

Nombre del proyecto: CAPACIDAD FOTOSINTETICA DE MICROALGAS (APROXIMACIONES POR FLUORIMETRIA, CARBONO-14 Y OXIGENO)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALEJANDRINA JIMENEZ-MERCADO NULL, OSCAR BAROCIO-LEON NULL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, ADRIANA GISEL GONZALEZ-SILVERA NULL

Inicio: 01/ago/2004 **Fin:** 31/jul/2005

Nombre del proyecto: CAPACIDAD FOTOSINTETICA DE MICROALGAS DE LA ZONA COSTERA DE BAJA CALIFORNIA: VARIACION TEMPORAL, ESPACIAL Y

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

OSCAR BAROCIO LEON NULL, JORGE LOPEZ CALDERON NULL, ENRIQUE VALENZUELA ESPINOZA NULL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL

Inicio: 01/ago/2005 **Fin:** 31/jul/2007

Nombre del proyecto: CARACTERIZACIÓN DE LAS SUCESIONES FITOPLANCTONICAS EN ZONAS DE SURGENCIAS CON BASE EN LOS PARÁMETROS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CLAUDIA MORENO NULL, OSCAR BAROCIO LEON NULL, ENRIQUE VALENZUELA NULL, JORGE LOPEZ CALDERON NULL, ERIKA RAMIREZ NULL, ALFREDO FRIAS VELASCO NULL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, ADRIANA GISEL GONZALEZ-SILVERA NULL, CHUCK TREES NULL

Inicio: 01/ene/2007 **Fin:** 31/dic/2007

Nombre del proyecto: PROGRAMA ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA INICIAL 2007

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ERIKA RAMIREZ NULL, SARA TOPETE NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 01/ago/2008 **Fin:** 31/jul/2009

Nombre del proyecto: PROPIEDADES BIO-ÓPTICAS DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA Y ALTO GOLFO DE CALIFORNIA: APLICACIÓN EN LA PERCEPCIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTHA BASTIDAS SALAMANCA NULL, JOSE JONATAN SANTANDER CRUZ NULL, MARIANA CALLEJAS JIMENEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/jul/2008 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: A TIME SERIES OF MARINE BIO-OPTICAL PROPERTIES OFF BAJA CALIFORNIA FOR SATELLITE OCEAN-COLOR EVALUATION

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTHA BASTIDAS NULL, MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, ROBERT FROUIN NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 01/jul/2008 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA 2008-2009

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

FRANCISCO FLORES DE SANTIAGO NULL, MARIANA CALLEJAS-JIMENEZ NULL, E. SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, A. GONZALEZ-SILVERA NULL, R. MILLAN-NÚÑEZ NULL

Inicio: 01/ene/2008 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: PROGRAMA ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA 2008-2009

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SARA TOPETE NULL, MARIANA CALLEJAS NULL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, VICTOR CAMACHO NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 05/abr/2010 **Fin:** 30/abr/2011

Nombre del proyecto: PROPIEDADES BIO-OPTICAS DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA: APLICACION EN LA PERCEPCION REMOTA DEL COLOR DEL OCEANO.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTHA BASTIDAS SALAMANCA NULL, JONATAN SANTANDER CRUZ NULL, MARIANA CALLEJAS JIMENEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, ROBERT FROUIN NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2011

Nombre del proyecto: ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA 2010-2011.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE JONATAN SANTANDER CRUZ NULL, MARIANA CALLEJAS JIMENEZ NULL, MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, DR. EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, DR. ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, DRA. ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 03/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2012

Nombre del proyecto: IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS EN LA ESTRUCTURA DEL FITOPLANCTON MEDIANTE EL USO DE PIGMENTOS ESPECÍFICOS MEDIDOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, YOLOXOCHITL SEGURA NULL, ROBERTO MILLÁN NÚÑEZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 01/jul/2012 **Fin:** 30/jun/2014

Nombre del proyecto: PERCEPCIÓN REMOTA DEL COLOR DEL OCÉANO DE LAS AGUAS FRENTE A LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA: ASPECTOS BIO-

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GERARDO DELGADO NULL, PATRICIA ALVARADO GRAEF NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL

Inicio: 02/dic/2013 **Fin:** 02/dic/2014

Nombre del proyecto: COMPETITIVIDAD INTERNACIONAL EN LA INVESTIGACION OCEANOGRÁFICA CON RELACIÓN A LAS PROPIEDADES BIO-ÓPTICAS Y

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, RAMON CAJAL NULL

Inicio: 01/abr/2014 **Fin:** 30/abr/2015

Nombre del proyecto: NANO (NF POGO ALUMNI NETWORK FOR OCEANS) PROJECT FOR LATIN AMERICA REGION. AÑO 3.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NATALIA SILVA HERNANDEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, VIVIAN LUTZ NULL, IRENE ASTOR NULL, MILTON KAMPEL NULL, MARY LUZ CANON PAEZ NULL, VIOLETA LEON NULL, JESUS LEDESMA NULL

Inicio: 01/ene/2013 **Fin:** 31/dic/2015

Nombre del proyecto: ACTIVIDAD DE LA BOMBA MICROBIANA DE CARBONO Y EL CICLO DEL CARBONO EN DOS ESTACIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSUE VILLEGAS NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, HELMUT MASKE NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 02/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2015

Nombre del proyecto: MONITOREO ECOLOGICO DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SALVADOR GALINDO BECT NULL, MIGUEL LAVÍN NULL, LAURA SANCHEZ VELASCO NULL, ROBERTO MILLAN¿NUÑEZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL

Inicio: 01/abr/2015 **Fin:** 31/mar/2016

Nombre del proyecto: NANO (NF POGO ALUMNI NETWORK FOR OCEANS) PROJECT FOR LATIN AMERICA REGION. AÑO 4

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GUILLERMINA RUIZ NULL, ABRAHAM SAAVEDRA GARCIA NULL, HOMAR VERDUGO ORTEGA NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, JESUS LEDESMA NULL, VIVIAN LUTZ NULL, MILTON KAMPEL NULL, MAYZA POMPEU NULL, MARIA ELENA TAPIA NULL

Inicio: 02/abr/2016 **Fin:** 31/mar/2017

Nombre del proyecto: NANO (NF POGO ALUMNI NETWORK FOR OCEANS) PROJECT FOR LATIN AMERICA REGION. AÑO 5

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: University of Plymouth

Colaboradores:

MILTON KAMPEL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL, JESUS LEDESMA, MARIANA LARIOS, MARIA ELENA TAPIA, VIVIAN LUTZ, ABRAHAM SAAVEDRA, GUILLERMINA

Inicio: 01/jul/2015 **Fin:** 30/jun/2017

Nombre del proyecto: Regionalización dinámica de la Bahia de Todos Santos mediante imagenes de satélite

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTHA BETANCOURT AGUIRRE NULL, MARIANA STEPHANIE LARIOS NULL, STELLA BETANCUR TURIZO NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, MARY CARMEN RUIZ DE LA TORRE NULL, OMAR CERVANTES ROSAS NULL

Inicio: 01/feb/2012 **Fin:** 31/jul/2017

Nombre del proyecto: Monitoreo Ecologico del Alto Golfo de California y Delta del Rio Colorado

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALFREDO MERCADO NULL, MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, LAURA SANCHEZ VELASCO NULL, VICTOR M. GODINEZ, ADRIANA GONZALEZ SILVERA

Inicio: 05/ene/2014 **Fin:** 02/ago/2017

Nombre del proyecto: Assessment of Marine Ecosystem services at the Latin-American Antares time-series network.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Laboratorio Marino de Plymouth

Colaboradores:

EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, MILTON KAMPEL NULL, VIVIAN LUTZ NULL, MAYZA POMPEU NULL, STELLA BETANCUR TURIZO, ANA INES DOGLIOTTI, JESUS LEDESMA RIVERA, ROBERT FROUIN R.

Inicio: 01/feb/2017 **Fin:** 31/jul/2018

Nombre del proyecto: Estructura de la comunidad fitoplanctonica en Laguna Ojo de Liebre como indicador de productividad

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

MARY CARMEN RUIZ DE LA TORRE, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL, JORGE LOPEZ CALDERÓN, ADRIANA GONZALEZ SILVERA

Inicio: 01/mar/2017 **Fin:** 30/abr/2020

Nombre del proyecto: A global study of coastal production, acidification and oxygenation at selected study sites

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Laboratorio Marino de Plymouth

Colaboradores:

MILTON KAMPEL, ELSHEIK BASHIR ALI, STELLA BETANCUR, LUIS ESCUDERO, GRANT PITCHER, ARNAUD NICOLAS, CARLA BERGHOFF, MARIA ELENA TAPIA, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Beca de Incentivo Academico

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Beca de participacion en el Taller "First Chlorophyll Pilot Study"

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United Kingdom

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Beca de participacion en el curso "Evaluation of satellite ocean-colour algortihms and

Institución que otorgó premio o distinción:

País: Brazil

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Invitacion para presentar conferencia en Oregon State Universuty (USA)

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Revisor de Revista de Arbitraje internacional

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United Kingdom

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Nuevo Profesor de Tiempo Completo

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Perfil PROMEP

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Plaza Interina de Profesor Ordinario de Carrera Titular Nivel C tiempo completo

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Plaza definitiva de Profesor Ordinario de Carrera Nivel C Tiempo Completo

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Conferencia por Invitacion

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Invtacion a Participar en la reunion anual NANO Meeting y World Ocean Conference

Institución que otorgó premio o distinción:
País: Portugal

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Conferencia por Invitacion
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Coordinacion del proyecto LA-NANO: Etapa 2014-2015
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United Kingdom

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Revision de articulo para Revista Fishieries Management and Ecology
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United Kingdom

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Miembro de la Comision Dictaminadora de la Facultad de Ciencias Marinas
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** PERFIL PRODEP
Institución que otorgó premio o distinción: Dirección General de Educación Superior Universitaria
País: México

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Invtacion a Participar en la reunion anual NANO Meeting.
Institución que otorgó premio o distinción: Laboratorio Marino de Plymouth
País: United Kingdom

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** Conferencia por Invitacion
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autónoma de Baja California
País: México

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** Apoyo para participacion en Taller del Proyecto NANO-Latinoamerica (Cartagena-
Institución que otorgó premio o distinción: University of Plymouth
País: United Kingdom

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Curso por Invitación
Institución que otorgó premio o distinción: Instituto del Mar del Perú
País: Peru

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** Conferencia por invitacion
Institución que otorgó premio o distinción: UCSD - Scripps Institution of Oceanography
País: United States of America

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** Apoyo para participacion en Taller del Proyecto NANO-Global (Lisboa, Portugal)
Institución que otorgó premio o distinción: Laboratorio Marino de Plymouth
País: United Kingdom

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** Perfil PRODEP
Institución que otorgó premio o distinción: Dirección General de Educación Superior Universitaria
País: México

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** Conferencia por invitacion
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad de Colima
País: México

Año: 2020 **Nombre de la distinción:** Conferencia por invitacion
Institución que otorgó premio o distinción: Laboratorio Marino de Plymouth
País: United Kingdom

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON

Generado el : 05/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 08/dic/1967
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: jmartin@uabc.edu.mx
CVU: 22349
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 16/may/1990
Nombre del puesto: INVESTIGADORTITULAR C DE T.C.
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/oct/1990 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 01/ago/1995 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Fecha de obtención: 01/dic/2000 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTORADO EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/ene/2000 **Fin:**
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR C
Institución:

Inicio: 01/oct/1990 **Fin:** 01/dic/1999
Nombre del puesto: TECNICO ACADEMICO TITULAR B
Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 16/sep/2004 **Fin:**
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** POSDOCTORADO
Institución:

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Carbon cycling in the North American coastal ocean: A synthesis
Nombre: Biogeosciences
Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 16 **País:**
Páginas de: 1281 **a:** 1304
ISSN impreso: 17264170 **ISSN electrónico:** 17264170

Autores

Katja Fennel

Simone Alin

Leticia Barbero

Wiley Evans

Timothée Bourgeois

Sarah Cooley

John Dunne

Richard A. Feely

Jose Martin Hernandez-Ayon

Xinping Hu

Steven Lohrenz

Frank Muller-Karger

Raymond Najjar

Lisa Robbins

Elizabeth Shadwick

Samantha Siedlecki

Nadja Steiner

Adrienne Sutton

Daniela Turk

Penny Vlahos

Zhaohui Aleck Wang

Título del artículo: Ventilation of the Upper Oxygen Minimum Zone in the Coastal Region Off Mexico: Implications of El Nino 2015-2016

Nombre: Frontiers

Número de la revista: 459 **Volúmen de la revista:** 6 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 17

ISSN impreso: 22967745 **ISSN electrónico:** 22967745

Autores

Pablo Trucco Pignata

Jose Martin Hernandez Ayon

Título del artículo: Regulation of Nitrate Uptake by the Seagrass Zostera marina During Upwelling

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 42 **País:**

Páginas de: 731 **a:** 742

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Jose M. Sandoval-Gil

Maria del Carmen Avila-Lopez

Victor F. Camacho-Ibar

Jose Martin Hernandez-Ayon

Jose A. Zertuche-Gonzalez

Autores

Alejandro Cabello-Pasini

Título del artículo: Effect of Caribbean Water incursion into the Gulf of Mexico derived from absolute dynamic topography, satellite data, and remotely sensed

Nombre: Ocean Science

Número de la revista: 15 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: 18120784 **ISSN electrónico:** 18120784

Autores

Juan Delgado Contreras

Joel Sudre

Sorayda Tanahara

Ivonne Montes

Jose Martin Hernandez Ayon

Alberto Zirino

Título del artículo: An Enhanced Ocean Acidification Observing Network: From People to Technology to Data Synthesis and Information Exchange

Nombre: Frontiers

Número de la revista: 337 **Volúmen de la revista:** 6 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 21

ISSN impreso: 22967745 **ISSN electrónico:** 22967745

Autores

Bronte Tildbrook

Elizabeth B. Jewett

Michael D. DeGrandpre

Jose Martin Hernandez Ayon

Richard Feely

Dwight K. Gledhill

Lina Hansson

Kirsten Isensee

Meredith L. Kurz

Janet A. Newton

Samantha A. Siedlecki

Fei Chai

Sam Dupont

Michelle Graco

Elva Calvo

Dana Greeley

Lydia Kapsenberg

Marine Lebrec

Carles Pelejero

Katherina L. Schoo

Maciej Telszewski

Autores

Título del artículo: Dynamics of the Carbonate System Across the Peruvian Oxygen Minimum Zone

Nombre: Frontiers

Número de la revista: 617 **Volúmen de la revista:** 6 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 16

ISSN impreso: 22967745 **ISSN electrónico:** 22967745

Autores

Jose Martin Hernandez Ayon

Aurelien Paulmier

Veronique Garcon

Joel Sudre

Ivonne Montes

Cecilia Chapa-Balcorta

Giovanni Durante

Boris Dewitte

Cristophe Maes

Marine Bretagnon

Título del artículo: Multidisciplinary Observing in the World Ocean's Oxygen Minimum Zone regions: from climate to fish-the VOICE initiative

Nombre: Frontiers

Número de la revista: Pendiente **Volúmen de la revista:** Pendiente **País:**

Páginas de: 1 **a:** 31

ISSN impreso: 22967745 **ISSN electrónico:** 22967745

Autores

Veronique Garcon

Johannes Karstensen

Artur Palacz

Maciej Telszewski

Tony Aparco

Denise Breitburg

Francisco Chavez

Paulo Coelho

Marcela Cornejo

Carmen Dos Santos

Bjorn Fiedler

Natalya Gallo

Marilaure Gregoire

Dimitri Gutierrez

Jose Martin Hernandez Ayon

Kirsten Isensee

Tony Koslow

Autores

Lisa Levin

Francis Marsac

Helmut Maske

Baye Cheikh Mbaye

Ivonne Montes

Wajih Naqvi

Jay Pearlman

Edwin Pinto

Grant Pitcher

Oscar Pizarro

Kenneth Rose

Damodar Shenoy

Anja Vander Plas

Melo Ramos Vito

Kevin Weng

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Modulation of the vertical particle transfer efficiency in the oxygen minimum zone off Peru

Nombre: Biogeosciences

Número de la revista: 16 **Volúmen de la revista:** 15 **País:**

Páginas de: 5093 **a:** 5111

ISSN impreso: 17264170 **ISSN electrónico:** 17264170

Autores

Marine Bretagnon

Aurélien Paulmier

Véronique Garçon

Boris Dewitte

Séréna Illig

Nathalie Leblond

Laurent Coppola

Fernando Campos

Federico Velazco

Christos Panagiotopoulos

Andreas Oschlies

J. Martin Hernandez-Ayon

Helmut Maske

Oscar Vergara

Ivonne Montes

Philippe Martinez

Edgardo Carrasco

Autores

Jacques Grelet

Olivier Desprez-De-Gesincourt

Christophe Maes

Lionel Scouarnec

Título del artículo: The carbonate system in coastal waters off the northern region of the Baja California Peninsula under La Niña conditions

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 44 **País:**

Páginas de: 203 **a:** 220

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Norma Oliva-Méndez

Francisco Delgadillo-Hinojosa

Paula Pérez-Brunius

Augusto Valencia-Gasti

Miguel A. Huerta-Diaz

Eduardo Palacios-Coria

J. Martín Hernández-Ayón

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Aguas oceánicas subsuperficiales sin oxígeno, pero abundantes en carbono inorgánico y nutrientes, frente a las costas del Pacífico de México:ISSN

Nombre: Elementos para Políticas Públicas" es una publicación elaborada y editada por el Programa Mexicano del Carbono (PMC) www.pmcarbono.org.

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 25 **a:** 34

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

HELMUT MASKE RUBACH

JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN

Emilio José Beier Martin

Título del artículo: Temporal variations of water pCO<inf>2</inf> and the air-water CO<inf>2</inf> flux at a coastal location in the southern California Current

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 43 **País:**

Páginas de: 137 **a:** 156

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Luz de Lourdes Aurora Coronado-Álvarez

Saúl Álvarez-Borrego

José Rubén Lara-Lara

Elena Solana-Arellano

José Martín Hernández-Ayón

Alberto Zirino

Título del artículo: Aragonite saturation and pH variation in a fringing reef are strongly influenced by oceanic conditions

Nombre: LIMNOLOGY AND OCEANOGRAPHY

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 62 **País:**

Páginas de: 2375 **a:** 2388

ISSN impreso: 00243590 **ISSN electrónico:** 00243590

Autores

C. O. Norzagaray-Lopez

J. M. Hernandez-Ayon

L. E. Calderon Aguilera

H. Reyes-Bonilla

C. Chapa-Balcorta

A. Ayala-Bocos

Título del artículo: LA ACIDIFICACIÓN DEL OCÉANO: SITUACIÓN EN AGUAS MEXICANAS

Nombre: Elementos para Políticas Públicas" es una publicación elaborada y editada por el Programa Mexicano del Carbono (PMC) www.pmcarbono.org.

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 35 **a:** 42

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

LA ACIDIFICACIÓN DEL OCÉANO: SITUACIÓN EN AGUAS ME

Título del artículo: Skeletal dissolution kinetics and mechanical tests in response to morphology among coral genera

Nombre: Facies

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 63 **País:**

Páginas de: 2 **a:** 14

ISSN impreso: 01729179 **ISSN electrónico:** 01729179

Autores

Orión C. Norzagaray-López

Luis E. Calderon-Aguilera

Ana B. Castro-Ceseña

Gustavo Hirata

José M. Hernández-Ayón

Título del artículo: IMPORTANCIA DEL INTERCAMBIO Y RESERVORIOS DE CARBONO EN LOS MARES Y COSTAS MEXICANAS:ISSN 2448-5578

Nombre: "Elementos para Políticas Públicas" es una publicación elaborada y editada por el Programa Mexicano del Carbono (PMC) www.pmcarbono.org.

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 13 **a:** 24

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

JUSHIRO ADOLFO CEPEDA MORALES

JOSÉ RUBÉN LARA LARA

JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN

RAMÓN SOSA ÁVALOS

GILBERTO GAXIOLA CASTRO

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Air-Water CO2 Fluxes and Net Ecosystem Production Changes in a Baja California Coastal Lagoon During the Anomalous North Pacific Warm

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** **País:**

Páginas de: 1 **a:** 15

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

Hernández-Ayón J. M

BERMÚDEZ A. F. MEJÍA-TREJO

J. M.

Ávila-López M. C

Camacho-Ibar V. F

A. PACHECO-RUIZ

I. & SANDOVAL-GIL

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Low calcification rates and calcium carbonate production in Porites panamensis at its northernmost geographic distribution. doi: 10.1111/maec.

Nombre: Marine Ecology

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 36 **País:**

Páginas de: 1244 **a:** 1255

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

H. REYES-BONILLA

R. A. CABRAL-TENA & E. F. BALART.

L. E. CALDERON-AGUILERA

J. M. HERNANDEZ-AYON

C. O. NORZAGARAY-LOPEZ

J. P. CARRICART-GANIVET

Título del artículo: Influence of post-Tehuano oceanographic processes in the dynamics of the CO2 system in the Gulf of Tehuantepec. doi:10.1002/2015JC011249

Nombre: Journal of Geophysical Research

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 120 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 19

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

BEIER, E

ALIN, S.R.

DURAZO, R

Hernandez-Ayon, J.M

Chapa-Balcorta, C

Lopez-Perez, A.

Título del artículo: Sea Surface Temperature Influence on Terrestrial Gross Primary Production along the Southern California Current.doi:10.1371/journal.pone.

Nombre: PLOS ONE

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 15

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

Ruben Lara-Lara

DAVID RIVAS

GILBERTO GAXIOLA-CASTRO

REIMER

JANET J

RODRIGO VARGAS

J. MARTIN HERNANDEZ-AYON

4.2 Publicación de libros

Año de publicación: **2019**

Título del libro: Estado del Ciclo del Carbono en Mexico Agenda Azul y Verde

Volúmen: No Aplica **Tomo:** No Aplica **País:** México **Editorial:** Programa Mexicano del Carbono

Número de páginas: 716 **ISBN:** En tramite **Traducido al:** English

Autores

Fernando Paz Pellat

Jose Martin Hernandez Ayon

Ramon Sosa Avalos

Alma S. Velazquez Rodriguez

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2015**

Título del libro: Reporte Mexicano de Cambio Climático, Grupo 1, Bases Científicas , Modelos y Modelación:978-607-02-7522-7

Título del capítulo: Capitulo 2:Observaciones Oceánicas

Editorial: PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN C **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Flujos de carbono en el Golfo de Tehuantepec posterior a eventos Tehuanos

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Mediciones de alta frecuencia de pH, oxígeno y estado de saturación de¿aragonita en un arrecife: Cabo Pulmo (B.C.S.).

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: CO2 antropogénico en el Golfo de México estimado a partir de la composición¿isotópica del carbono inorgánico disuelto

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2015

Título del capítulo: Aplicación de una relación empírica para el estudio del sistema del CO2 en la¿región oceánica frente a Ensenada, B.C

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2014

Título del capítulo: Variación estacional del estado de saturación de aragonita en un arrecife coralino: Cabo Pulmo. ISBN: 978-607-96490-2-9

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2014

Título del capítulo: Variación espacial del estado de saturación de aragonita en el Golfo de Tehuantepec. ISBN: 978-607-96490-2-9

Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** **a:** **ISBN:**

4.4 Reseñas

Año de publicación: 2015 **Título de la reseña:** Elementos para Políticas Publicas

Título de la publicación: La acidificación del océano: Situación en aguas mexicanas

Páginas de: 1 **a:** 22 **País:** México

Participantes:

JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, GILBERTO GAXIOLA CASTRO NULL, JOSE RUBEN LARA LARA NULL

5. Formación de capital humano

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 02/ene/1998 **Fin:** 12/dic/1998

Nombre del proyecto: Perspectivas ecológicas y socioeconómicas ante la creación de un parque acuícola en Bahía San Quintín.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 07/ene/1998 **Fin:** 02/ene/1999

Nombre del proyecto: Perfiles de CO2 de alta resolución en la superficie del océano

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 07/ene/1998 **Fin:** 02/ene/1999

Nombre del proyecto: Perfiles de CO2 de alta resolución en la superficie del océano

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 07/ene/1998 **Fin:** 02/ene/1999

Nombre del proyecto: Determinación del pH, alcalinidad y CO2 total usando un microsistema de titulación potenciométrica.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 01/jul/1998 **Fin:** 02/ene/1999

Nombre del proyecto: MEDICIONES DINÁMICAS EN ELECTROQUÍMICA MARINA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 02/feb/1999 **Fin:** 01/feb/2000

Nombre del proyecto: Estuario del Río Colorado: Eventos críticos de desarrollo e influencia del medio ambiente en el ciclo de vida del camarón y otras especies

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Inicio: 15/sep/2002 **Fin:** 15/sep/2004

Nombre del proyecto: Bases extras en agua de mar

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ANDREW DICKSON NULL

Inicio: 03/oct/2003 **Fin:** 04/dic/2004

Nombre del proyecto: Estudio del sistema del CO2 en la región de los umbrales en el Golfo de California.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

TANIA CAMIRO VARGAS NULL, MANUEL LOPEZ NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ NULL

Inicio: 11/ago/2001 **Fin:** 11/ago/2005

Nombre del proyecto: Sills: Exchange of physical and chemical properties in the Northern Gulf of California

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

TANIA CAMIRO VARGAS NULL, MANUEL LOPEZ NULL, VINICIO MACIAS NULL, FRANCISCO DELGADILLO NULL, J. MARTIN HERNANDEZ AYON NULL

Inicio: 01/ene/2005 **Fin:** 01/ene/2006

Nombre del proyecto: Mediciones Dinamicas en Quimica Marina

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL

Inicio: 04/mar/2005 **Fin:** 04/mar/2006

Nombre del proyecto: Variación Espacial del Sistema del CO2 en Bahía de San Quintin Durante Eventos de Surgencia.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

TANIA CAMIRO VARGAS NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ-AYON NULL, VICTOR CAMACHO NULL

Inicio: 01/ene/2003 **Fin:** 31/dic/2006

Nombre del proyecto: Respuestas físicas, geoquímicas y biológicas de Bahía San Quintin a los pulsos de agua de surgencia del mar adyacente (2003-2006)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

VICTOR CAMACHO NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, ROBERTO MILLAN NULL, ALEJANDRO PACINI NULL, ALEX SOUZA NULL, REGINALDO DURAZO NULL, ADAN MEJIA NULL

Inicio: 01/oct/2009 **Fin:** 31/mar/2010

Nombre del proyecto: DECLINING OXYGENATION AND PH OF THE EASTERN PACIFIC MARGIN: EVALUATING TRENDS AND ECOSYSTEM-LEVEL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NORMA OLIVA NULL, DANIELA MIRANDA CUEVAS NULL, ANA FRANCO NULL, CANDELARIA JUAREZ NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL

Inicio: 15/jul/2007 **Fin:** 15/jun/2010

Nombre del proyecto: ESTUDIOS DE LOS PARAMETROS DEL SISTEMA DEL CO2 EN LAS COSTAS DEL PACIFICO MEXICANO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

FELICIANO DOMINGUEZ NULL, GABRIELA DIAZ NULL, MARIA CADELARIA JUAREZ COLUNGA NULL, LORENA LINACRE NULL, ANA FRANCO NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, RUBEN LARA LARA NULL, GILBERTO GAXIOLA NULL

Inicio: 01/nov/2010 **Fin:** 10/dic/2011

Nombre del proyecto: ESTABLECIMIENTO DE LA LÍNEA BASE EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MEXICO EN RESPUESTA AL DERRAME DE PETRÓLEO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ANA FRANCO NULL, SHARON HERZKA NULL, JUAN CARLOS HERGUERA NULL, WALTER DAESSLE NULL, VICTOR CAMACHO NULL, MIGUEL ANGEL HUERTA NULL, VINICIO MACIAS NULL, RUBEN LARA LARA NULL

Inicio: 01/jun/2010 **Fin:** 04/jun/2012

Nombre del proyecto: SERVICIOS AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA COSTERO DE BAJA CALIFORNIA EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GABRIELA CERVANTEZ NULL, GILBERTO GAXIOLA NULL, RUBEN LARA LARA NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL

Inicio: 09/ene/2011 **Fin:** 05/dic/2012

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE LA PRESENCIA DE AGUAS CORROSIVAS EN LA COSTAS DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA. 2011-2012

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

NORMA OLIVA NULL, ANA FRANCO NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, MIGUEL ANGEL HUERTA NULL, FRANCISCO DELGADILLO NULL, SALVADOR GALINDO NULL, SEGOVIA ZAVALA NULL

Inicio: 05/abr/2010 **Fin:** 05/abr/2013

Nombre del proyecto: SERVICIOS AMBIENTALES DEL ECOSISTEMA COSTERO DE BAJA CALIFORNIA EN RELACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GILBERTO GAXIOLA NULL, JOSE MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, RUBEN LARA LARA NULL, RAFAEL CERVANTEZ DUARTE NULL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1990 **Nombre de la distinción:** BECA TESIS DE LICENCIATURA

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** BECA AL ESTIMULO ACADEMICO

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** BECA EN ESTUDIOS DE MAESTRIA

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA EN EL EXAMEN DE MAESTRIA

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** BECA DE DOCTORADO

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO POR EL TRABAJO REALIZADO EN EL PROGRAMA WATER QUALITY

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 1997 **Nombre de la distinción:** RECONOCIMIENTO POR EL TRABAJO REALIZADO EN EL PROGRAMA ANTARTIC

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento PROMEP

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** UCMEXUS: Faculty Visit

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Outstanding Scientific Paper Award 2009

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

MIGUEL ANGEL HUERTA DIAZ

Generado el : 03/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 02/ago/1952
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: huertam@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0001-5248-4340
CVU: 14915
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 03/feb/2004
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR DE TIEMPO COMPLETO NIVEL C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/jun/1978 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 01/may/1985 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MASTER OF SCIENCE
Institución: University of the Pacific. Stockton, California.

Fecha de obtención: 31/ago/1989 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: Ph.D.
Institución: Texas A&M University

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/ago/2002 **Fin:** 01/jul/2003
Nombre del puesto: VISITING PROFESSOR
Institución: Stony Brook University

Inicio: 01/ago/1993 **Fin:** 01/dic/2003
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR NIVEL C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/ene/1991 **Fin:** 01/feb/1991
Nombre del puesto: PROFESOR INVITADO
Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)

Inicio: 01/nov/1989 **Fin:** 01/abr/1993
Nombre del puesto: POSTDOCTORAL
Institución: Institut National de la Recherche Scientifique Inrs. Centre - Eau Terre Environnement

Inicio: 01/ago/1978 **Fin:** 01/feb/1981
Nombre del puesto: PROFESOR INVESTIGADOR
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 13/dic/2016 **Fin:** 18/dic/2016
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** United Kingdom-Mexico Visiting Chair: Mobility Grants
Institución: The University of Edinburgh

Inicio: 03/dic/2016 **Fin:** 12/dic/2016
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** United Kingdom-Mexico Visiting Chair: Mobility Grants

Institución:	Universidad de Leeds		
Inicio:	19/sep/2011	**Fin:**	04/oct/2011
Estancia:	Académica	**Nombre de estancia:**	Estancia de intercambio científico
Institución:	University of Hamburgo		
Inicio:	01/jul/2011	**Fin:**	31/jul/2011
Estancia:	Académica	**Nombre de estancia:**	Estancia Professor Convidat
Institución:	Universidad De Las Islas Baleares		
Inicio:	01/sep/2002	**Fin:**	02/ago/2003
Estancia:	Sabática	**Nombre de estancia:**	Estancia Sabática
Institución:	State University of New York At Stony Brook		
Inicio:	15/ene/1991	**Fin:**	16/feb/1991
Estancia:	Académica	**Nombre de estancia:**	Profesor Visitante
Institución:	Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)		
Inicio:	02/nov/1989	**Fin:**	31/mar/1993
Estancia:	Posdoctoral	**Nombre de estancia:**	Estancia Posdoctoral
Institución:	Institut National de la Recherche Scientifique Inrs. Centre - Eau Terre Environnement		

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: A bibliometric analysis for Ciencias Marinas 45 years after its inception

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 45 **País:**

Páginas de: 17 **a:** 22

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 23959053

Autores

Miguel Angel Huerta Diaz

Melba De Jesus

Alejandro Cabello Pasini

Título del artículo: Calibration of portable X-ray fluorescence equipment for the geochemical analysis of carbonate matrices

Nombre: Sedimentary Geology

Número de la revista: 1 August 2019 **Volúmen de la revista:** 391 **País:**

Páginas de: 105517 **a:** 105517

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 00370738

Autores

Diana Arenas Islas

Miguel Angel Huerta Diaz

Carlos Orion Norzagaray Lopez

Karla Gabriela Mejia Pina

Jacob Alberto Valdivieso Ojeda

Xose Luis Otero

Flor Arcega Cabrera

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Global deposition of nitrogen and phosphorus in seabird colonies

Nombre: Nature Communications
Número de la revista: 246 **Volúmen de la revista:** 9 **País:** United Kingdom
Páginas de: 1 **a:** 8
ISSN impreso: 20411723 **ISSN electrónico:** 20411723

Autores

5-Miguel Angel Huerta-Diaz

2-Saul De La Peña-Lastra

3-Augusto Pérez-Alberti

Tiago Osorio Ferreira

1-Xosé Luis Otero

Título del artículo: The carbonate system in coastal waters off the northern region of the Baja California Peninsula under La Nina conditions
Nombre: Ciencias Marinas
Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 44 **País:**
Páginas de: 203 **a:** 220
ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 23959053

Autores

Norma Oliva Méndez

Francisco Delgadillo Hinojosa

Paula Pérez Brunius

Augusto Valencia Gasti

Miguel Angel Huerta Diaz

Eduardo Palacios Coria

José Martín Hernández Ayón

Título del artículo: Chitosan-macroalgae biocomposites as potential adsorbents of water-soluble hydrocarbons: Organic matter and ionic strength effects
Nombre: Journal of Cleaner Production
Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 197 **País:**
Páginas de: 633 **a:** 642
ISSN impreso: 09596526 **ISSN electrónico:**

Autores

Carlos E. Flores Chaparro

Mayra C. Rodriguez Hernandez

Luis Felipe Chazaro Ruiz

María Catalina Alfaro de la Torre

Miguel Angel Huerta Diaz

Jose Rene Rangel Mendez

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Biosorption removal of benzene and toluene by three dried macroalgae at different ionic strength and temperatures: Algae biochemical
Nombre: Journal of Environmental Management
Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 193 **País:** Netherlands
Páginas de: 126 **a:** 135
ISSN impreso: 03014797 **ISSN electrónico:** 03014797

Autores

1-Carlos Flores-Chaparro

2-Luis Felipe Chazaro Ruiz

4-Miguel Angel Huerta-Diaz

5-Jose Rene Rangel-Mendez

3-Catalina Alfaro de la Torre

Título del artículo: Atmospheric iron fluxes in the northern region of the Gulf of California: implications for primary production and potential Fe limitation

Nombre: Deep-Sea Research Part I-Oceanographic Research Papers

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 129 **País:** Netherlands

Páginas de: 69 **a:** 79

ISSN impreso: 09670637 **ISSN electrónico:** 09670637

Autores

5-Eunice V. Torres-Delgado

3-Miguel Angel Huerta-Diaz

8-Efraín A. Gutiérrez-Galindo

1-Albino Muñoz-Barbosa

7-Silvio G. Marinone

2-José Antonio Segovia-Zavala

4-Francisco Delgadillo-Hinojosa

6-María L. Lares

Título del artículo: Atmospheric inputs of iron and manganese to coastal waters of the southern California Current System: Seasonality, Santa Ana Winds, and

Nombre: Journal of Geophysical Research: Oceans

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 122 **País:** United States of America

Páginas de: 9230 **a:** 9254

ISSN impreso: 21699291 **ISSN electrónico:** 21699291

Autores

3-Miguel Angel Huerta-Diaz

5-Vanessa Torres-Delgado

4-Víctor Camacho-Ibar

1-Armando Félix-Bermúdez

2-Francisco Delgadillo-Hinojosa

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Cadmium and phosphate variability during algal blooms of the dinoflagellate Lingulodinium polyedrum in Todos Santos Bay, Baja California,

Nombre: Science of The Total Environment

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 541 **País:** Netherlands

Páginas de: 865 **a:** 876

ISSN impreso: 00489697 **ISSN electrónico:** 00489697

Autores

2-Lucila Lares

4-Francisco Delgadillo-Hinojosa

3-Miguel Angel Huerta-Diaz

Autores

1-Erica Gutierrez-Mejia

Título del artículo: Calibration of handheld X-ray fluorescence (XRF) equipment for optimum determination of elemental concentrations in sediment samples

Nombre: Talanta

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 161 **País:** Netherlands

Páginas de: 359 **a:** 367

ISSN impreso: 00399140 **ISSN electrónico:** 00399140

Autores

2-Miguel Angel Huerta-Diaz

1-Karla Mejía-Piña

3-Oscar González-Yajimovich

Título del artículo: Trace metals partitioning among different sedimentary mineral phases and the deposit-feeding polychaete Armandia brevis

Nombre: Science of the Total Environment

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 543A **País:** Netherlands

Páginas de: 248 **a:** 266

ISSN impreso: 00489697 **ISSN electrónico:** 00489697

Autores

1-Margarita Díaz-de-Alba

2-Miguel Angel Huerta-Diaz

3-Francisco Delgadillo-Hinojosa

5-Arturo Siqueiros-Valencia

4-Dolores Galindo-Riaño

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Seasonal behavior of dissolved cadmium and Cd/PO4 ratio in Todos Santos Bay: A retention site of upwelled waters in the Baja California

Nombre: Marine Chemistry

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 168 **País:** Netherlands

Páginas de: 37 **a:** 48

ISSN impreso: 03044203 **ISSN electrónico:** 03044203

Autores

10-Ernesto García-Mendoza

6-Lucila Lares

Silvio Guido Marinone

4-Vanessa Torres-Delgado

2-Víctor Camacho-Ibar

9-José Luis Peña-Manjarrez

11-Rubén Castro

3-Miguel Angel Huerta-Díaz

5-Paula Pérez-Brunius

1-Francisco Delgadillo-Hinojosa

8-José Antonio Segovia Zavala

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2017**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2017

Título del capítulo: Lagunas costeras hipersalinas de la Península de Baja California: Un potencial repositorio de carbono no cuantificado

Editorial: Programa Mexicano del Carbono **Páginas de:** 413 **a:** 417 **ISBN:** 9786079649050

Autores

Jacob Alberto Valdivieso Ojeda

Carlos Orión Norzagaray López

Miguel Angel Huerta Díaz

José Martín Hernández Ayón

Francisco Delgadillo Hinojosa

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 10/dic/2015 **Nombre:** Erica Gutiérrez Mejía

Programa PNPC: 000553 - Doctorado

Título de la tesis: Biogeoquímica de cadmio y fosfato y su relación con el dinoflagelado Lingulodinium polyedrum en la Bahía de Todos Santos, Baja California,

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 20/ene/2017 **Nombre:** Albino Muñoz Barbosa

Programa PNPC: 000553 - Doctorado

Título de la tesis: Flujo atmosférico de hierro en el Golfo de California

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 25/ene/2019 **Nombre:** Jonathan García Orozco

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Grados de piritización de metales traza en sedimentos profundos del Golfo de México

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.1 Redes temáticas

Fecha de ingreso: 14/oct/2011 **Red temática CONACYT:** Socioecosistemas y Sustentabilidad

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ago/1996 **Fin:** 01/jul/1997

Nombre del proyecto: Distribución histórica de cobre, manganeso y plomo en sedimentos de Santa Rosalía, Baja California Sur

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/nov/1997 **Fin:** 01/oct/1998

Nombre del proyecto: Análisis de Fe y Mn reactivos y modelación diagenética de sus componentes disueltos en núcleos sedimentarios de la zona portuaria de

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

DAVID SALAS DE LEÓN, ADELA MONREAL GÓMEZ

Inicio: 01/sep/1999 **Fin:** 01/nov/2000

Nombre del proyecto: Análisis de la distribución de fósforo en las principales fracciones geoquímicas de sedimentos de la Bahía de San Quintín, Baja California

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

VÍCTOR HUGO MARTÍNEZ MAGAÑA, LUIS WALTER DAESSLÉ HEUSSER

Inicio: 01/may/2002 **Fin:** 30/abr/2003

Nombre del proyecto: Análisis de metales pesados en sedimentos de la Rada Portuaria de la ciudad de Ensenada: Implicaciones para la exportación de

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

LANDIS HARE, DORA OFELIA WAUMANN

Inicio: 01/sep/2003 **Fin:** 31/ago/2004

Nombre del proyecto: Utilización de isótopos estables de plomo para determinar el origen de aportes transfronterizos de metales a sedimentos localizados

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

MARIELA YÉVENES BURGOS, SERGIO SAÑUDO-WILHELMY

Inicio: 01/sep/2004 **Fin:** 31/ago/2005

Nombre del proyecto: Construcción de un sistema extractor de agua intersticial para el análisis ultralimpio de metales traza en núcleos sedimentarios

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CATALINA ALFARO DE LA TORRE, IGNACIO RIVERA-DUARTE, GABRIELA AVELINDA VALLE RÁMIREZ DE ARELLANO

Inicio: 03/mar/2006 **Fin:** 22/mar/2006

Nombre del proyecto: Análisis de metales en sedimentos y mejillones de la empresa Acuacultura Baja California

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA

Inicio: 01/dic/2005 **Fin:** 01/jun/2007

Nombre del proyecto: Programa de monitoreo de parámetros físicos, químicos y biológicos durante los trabajos de dragado y mantenimiento del canal de

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN, ADÁN MEJÍA TREJO, VÍCTOR CAMACHO IBAR, VICTORIA OROZCO BORBÓN, VINICIO MACÍAS ZAMORA, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, LEOPOLDO MENDOZA ESPINOZA

Inicio: 07/ene/2008 **Fin:** 06/ene/2010

Nombre del proyecto: Biogeoquímica de elementos traza en la Bahía de Todos Santos: Una región influenciada por surgencias y aportes antropogénicos

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

LUCILA DEL CARMEN LARES REYES, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, CARLOS ALBERTO ROMERO BAÑUELOS, JOSÉ ANTONIO SEGOVIA ZAVALA, JOSÉ MARTÍN HERNÁNDEZ AYÓN

Inicio: 01/feb/2007 **Fin:** 01/feb/2011

Nombre del proyecto: Geoquímica y especiación del fósforo y metales traza selectos en sedimentos localizados a lo largo de un gradiente de salinidad en las

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

JANET JESSICA REIMER, LUCILA LARES REYES, SERGIO SAÑUDO-WILHELMY, BRAD MAURICE BEBOUT

Inicio: 01/sep/2010 **Fin:** 16/may/2014

Nombre del proyecto: Establecimiento de línea de base en aguas profundas del Golfo de México en respuesta al derrame petrolero asociado a la plataforma

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

SHARON ZINAH HERZKA LLONA, JUAN CARLOS HERGUERA GARCÍA, LUCILA LARES REYES

Inicio: 06/oct/2015 **Fin:** 06/oct/2018

Nombre del proyecto: Metales traza totales y piríticos en sedimentos aplicados a la evaluación de condiciones paleoredox y paleoambientales en sistemas

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

LUCILA LARES REYES, JOSÉ ANTONIO SEGOVIA ZAVALA, FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, OSCAR GONZÁLEZ YAJIMOVICH

Inicio: 02/mar/2015 **Fin:** 29/feb/2020

Nombre del proyecto: Implementación de redes de observaciones oceanográficas para la generación de escenarios ante posibles contingencias relacionadas a

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

FRANCISCO DELGADILLO HINOJOSA, LUCILA LARES REYES

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2000 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación del Institut National de la Recherche Scientifique, Universté du

Institución que otorgó premio o distinción: Institut National de la Recherche Scientifique Inrs. Centre - Eau Terre Environnement

País: Canada

Año: 2001 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación de la NASA

Institución que otorgó premio o distinción: Centro de Investigación Ames (NASA)

País: United States of America

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** NIVEL 5 (DE CINCO) EN EL PROGRAMA DE ESTIMULO AL PERSONAL ACADEMICO

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación del Marine Sciences Program de la Universidad de Connecticut

Institución que otorgó premio o distinción: University of Connecticut

País: United States of America

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Jefe del Area de Oceanografía Química

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a Perfil Deseable PROMEP

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** NIVEL 5 (DE CINCO) EN EL PROGRAMA DE PREMIOS EN RECONOCIMIENTO AL

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Presidente de la Academia de Ciencias Naturales y Exactas de la UABC

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación del Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)

Institución que otorgó premio o distinción: Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados

País: Spain

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Serie de pláticas por invitación de la Universidad de Santiago de Compostela
Institución que otorgó premio o distinción: Universidade de Santiago de Compostela
País: Spain

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Aceptación como Miembro del Comité Editorial del Programa Mexicano del Carbono
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Apoyado por la Universidad de las Islas Baleares para Estancia Académica
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad De Las Islas Baleares
País: Spain

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación de la National Taiwan University
Institución que otorgó premio o distinción: National Taiwan University
País: Taiwan, Republic of China

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación del Helmholtz Center Geesthacht for Materials and Coastal
Institución que otorgó premio o distinción: Helmholtz-Zentrum Geesthacht Zentrum für Material- und Küstenforschung Gmbh
País: Germany

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Plática por invitación de la Universidad de Hamburgo
Institución que otorgó premio o distinción: Universität Hamburg
País: Germany

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** Aceptación como Miembro regular de la Academia Mexicana de Ciencias
Institución que otorgó premio o distinción: Academia Mexicana de Ciencias, A.C.
País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Miembro de Comité Editorial de la Revista "Advances in Chemistry"
Institución que otorgó premio o distinción: Hindawi Publishing Corporation
País: United States of America

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Miembro de Comité Editorial de la Revista "Journal of Geochemistry"
Institución que otorgó premio o distinción: Hindawi Publishing Corporation
País: United States of America

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Mérito Académico 2013 en el área de Ciencias Naturales y Exactas
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Recipiente de la "UK-Mexico Visiting Chair: Mobility Grants"
Institución que otorgó premio o distinción: British Council
País: United Kingdom

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Editor Asociado de la Revista "Journal of Geochemical Exploration"
Institución que otorgó premio o distinción: Elsevier
País: Netherlands

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** EDITOR DE LA REVISTA CIENCIAS MARINAS
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

JOSE VINICIO MACIAS ZAMORA

Generado el : 04/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 02/may/1953
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: vmacias@uabc.edu.mx
ORC ID: http://orcid.org/0000-0002-8784-7858
CVU: 14341
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 01/mar/1992
Nombre del puesto: Investigador Titular C Tiempo Completo Definitivo
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Inicio: 01/mar/1992
Nombre del puesto: INVESTIGADOR ORD. DE CARRERA TITULAR A DE T.C.
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/may/1984 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: QUIMICA
Institución: University of the Pacific. Stockton, California.

Fecha de obtención: 01/jun/1992 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: QUIMICA
Institución: UCSD

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 03/jul/1998 **Fin:**
Nombre del puesto: INVEST. ORDINARIO DE CARRERA TITULAR C T.C. DEFIN.
Institución:

Inicio: 01/ene/1992 **Fin:** 01/ene/2000
Nombre del puesto: INVEST. TITULAR A
Institución:

Inicio: 01/jun/1989 **Fin:** 01/jun/1991
Nombre del puesto: ASSOCIATED RESEARCH
Institución:

Inicio: 01/ene/1989 **Fin:** 01/ene/1992
Nombre del puesto: GRADUATE RESEARCH ASSOCIATE
Institución:

Inicio: 01/ene/1989 **Fin:** 01/ene/1991
Nombre del puesto: ASESOR EXTERNO
Institución:

Inicio: 01/jun/1988 **Fin:** 01/jun/1989
Nombre del puesto: RESEARCH ASSOCIATE
Institución:

Inicio: 01/sep/1987 **Fin:** 01/jun/1992
Nombre del puesto: INVESTIGADOR GRADUADO ASOCIADO
Institución:

Inicio: 01/ene/1979 **Fin:** 01/ene/1981

Nombre del puesto: INVESTIGADOR MEDIO TIEMPO

Institución:

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 17/mar/2007 **Fin:** 31/mar/2007

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Entrenamiento Técnico

Institución: Environment Canada

Inicio: 01/mar/2003 **Fin:** 31/mar/2004

Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Sabático

Institución: Environmental Protection Agency

Inicio: 03/feb/2003 **Fin:** 27/feb/2004

Estancia: Sabática **Nombre de estancia:** Estancia sabática

Institución: Environmental Protection Agency

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Identification by MALDI-TOF MS of Environmental Bacteria with High Potential to Degrade Pyrene

Nombre: Journal of the Mexican Chemical Society

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 62 **País:**

Páginas de: 214 **a:** 225

ISSN impreso: 1870249X **ISSN electrónico:**

Autores

Hortencia Silva Jiménez

C Lizzeth Araujo Palomares

J Vinicio Macías Zamora

Nancy Ramírez Álvarez

Bianey García Lara

A Rosa Corrales Escobosa

Título del artículo: Temporal variation of metal enrichmentin coastal marine sediments off Baja California, Mexico

Nombre: Revista Internacional de Contaminación Ambiental

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 34 **País:**

Páginas de: 347 **a:** 350

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 01884999

Autores

J Vinicio Macías Zamora

Nancy Ramírez Álvarez

Arturo Álvarez Aguilar

F Augusto Hernández Guzmán

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Organochlorine pesticides in residential soils and sediments within two main agricultural areas of northwest Mexico: Concentrations, enantiomer

Nombre: Chemosphere

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 173 **País:**

Páginas de: 275 **a:** 287

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 00456535

Autores

J Luis Sanchez Osorio

J Vinicio Macias Zamora

Nancy Ramirez Alvarez

Terry F Bidleman

Título del artículo: Spatio-temporal analysis of benthic polychaete community structure in the north-western coast of Baja California, Mexico

Nombre: Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom

Número de la revista: 5 **Volúmen de la revista:** 97 **País:**

Páginas de: 993 **a:** 1005

ISSN impreso: 00253154 **ISSN electrónico:** 14697769

Autores

Arturo Alvarez Aguilar

Veronica Rodriguez Villanueva

J Vinicio Macias Zamora

Nancy Ramirez Alvarez

F Augusto Hernández Guzmán

Título del artículo: Treated wastewater effluent as a source of pyrethroids and fipronil at Todos Santos Bay, Mexico: Its impact on sediments and organisms

Nombre: Environmental toxicology and chemistry

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 36 **País:**

Páginas de: 3057 **a:** 3064

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 15528618

Autores

F Augusto Hernández Guzmán

J Vinicio Macías Zamora

Nancy Alvarez Alvarez

Arturo Alvarez Aguilar

Cristina Quezada Hernandez

A Paula Fonseca

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: On the sources of PBDEs in coastal marine sediments off Baja California, Mexico

Nombre: Science of the Total Environment

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 571 **País:**

Páginas de: 59 **a:** 66

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 00489697

Autores

J Vinicio Macias Zamora

Nancy Ramirez Alvarez

F Augusto Hernández Guzmán

Adan Mejia Trejo

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: WHAT ARE PBDEs IN COASTAL MARINE SEDIMENTS OFF BAJA CALIFORNIA TELLING US ABOUT THEIR SOURCE

Nombre: Organohalogen Compounds

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 77 **País:**

Páginas de: 179 **a:** 182

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 10264892

Autores

J Vinicio Macias Zamora

Nancy Ramirez Alvarez

Feliz A Hernandez Guzman

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 06/dic/2016 **Nombre:** Sara Olimpia Topete Martinez

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Concentración de PBDEs en Mytilus californianus como bioindicador, en Islas y Costa de Baja California.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 11/ago/2017 **Nombre:** Félix Augusto Hernández

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Doctorado

Título de la tesis: PIRETROIDES Y FIPRONIL COMO CONTAMINANTES EMERGENTES CON CAPACIDAD DISRUPTIVA ENDOCRINA EN EL SUR DE LA CUENCA

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 28/ago/2017 **Nombre:** Arturo Álvarez Aguilar

Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Doctorado

Título de la tesis: Análisis espacio-temporal de las variaciones de COPs, metales traza y su relación con la macrofauna bentónica para evaluar el estado de

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 25/ene/2019 **Nombre:** Diego Iván Ramírez Herrera

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Análisis e interpretación de hidrocarburos derivados del petróleo en aguas profundas del Golfo de México.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 05/may/1993 **Fin:** 31/dic/1997

Nombre del proyecto: DISTRIBUCIÓN Y FLUJOS DE GASES DISUELTOS EN AGUA DE MAR:INTERRELACIONES QUIMICO BIOLÓGICAS EN EL GOLFO DE

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MACÍAS CARRANZA VICTOR NULL, MACÍAS ZAMORA JOSE VINICIO NULL, DELGADILLO HINOJOSA FRANCISCO NULL, SEGOVIA ZAVALA JOSE ANTONIO NULL

Inicio: 01/sep/1997 **Fin:** 30/sep/1999

Nombre del proyecto: INTERCAMBIO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP¿S) EN LA CUENCA DE LAS CALIFORNIAS:COSTA DE BAJA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RAMÍREZ ALVAREZ NANCY NULL, RODRIGUEZ VILLANUEVA VERONICA NULL, MACIAS ZAMORA JOSE VINICIO NULL, OROZCO BORBON VICTORIA NULL, CANINO RAUL NULL, FLORES BAEZ BERNARDO P NULL, GALINDO BECT SALVADOR NULL, WEISBERG STEVE NULL, ZENG, EDDY NULL

Inicio: 01/sep/2000 **Fin:** 31/dic/2004

Nombre del proyecto: UMBRALES: INTERCAMBIO DE PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LA PARTE NORTE DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MACIAS ZAMORA JOSE VINICIO NULL, DELGADILLO HINOJOSA FRANCISCO NULL, SEGOVIA ZAVALA JOSE ANTONIO NULL, LÓPEZ MADRIGAL MANUÉL NULL

Inicio: 01/mar/2006 **Fin:** 31/dic/2006

Nombre del proyecto: COMPOSICIÓN DEL AGUA DE SENTINA DE BARCOS PETROLEROS QUE DESCARGAN EN AGUAS DE LA ZONDA DE CAMPECHE

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

DR. MIGUEL A. OLVERA NOVOA NULL, DR. DAVID S. VALDÉZ LOZANO NULL, DR. GERARDO GOLD BOUCHOT NULL, DR. JORGE HERRERA SILVEIRA NULL, DRA. MA LEOPOLDINA AGUIRRE MACEDO NULL, M.C. URIEL ORDÓÑEZ LÓPEZ NULL, DR. JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL

Inicio: 01/sep/2004 **Fin:** 31/dic/2007

Nombre del proyecto: PCDDS/FS Y OTROS CONTAMINANTES EN TRES REGIONES COSTERAS Y LAGOS DE MÉXICO: FUENTES POTENCIALES,

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CANEDO LÓPEZ YUNUÉN NULL, MACÍAS ZAMORA JOSÉ VINICIO NULL

Inicio: 09/may/2008 **Fin:** 31/dic/2008

Nombre del proyecto: DIAGNÓSTICO DE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES (COP) EN EL VALLE DEL YAQUI

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE LUIS SÁNCHEZ OSORIO NULL, J. VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL, JAQUELINE HERNÁNDEZ NULL

Inicio: 31/dic/2008 **Fin:** 30/dic/2010

Nombre del proyecto: CONCENTRACIONES DE VOCS EN LAS CUENCAS ATMOSFÉRICAS DE TIJUANA, TECATE Y ENSENADA, BC.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

FÉLIX AUGUSTO HERNÁNDEZ GUZMAN NULL, JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL

Inicio: 05/ene/2009 **Fin:** 28/dic/2012

Nombre del proyecto: PULSOS ANUALES DE PAHS POR INCENDIOS COSTEROS:MAGNITUD DE LA DEPOSICIÓN EN LA PLATAFORMA MARINA DEL SUR DE LA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

YESENIA GONZÁLEZ ESPARZA NULL, JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL

Inicio: 02/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2012

Nombre del proyecto: VIEJOS (DDTS, DIOXINAS, PCBS) Y NUEVOS (PBDES, PFOES) COPS EN UN CONTEXTO DE CALENTAMIENTO GLOBAL Y SUS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL, MIGUEL BETANCOUR LOZANO NULL, JAQUELINE GARCÍA HERNÁNDEZ NULL, RAQUEL MUÑIZ SALAZAR NULL

Inicio: 01/mar/2010 **Fin:** 30/abr/2014

Nombre del proyecto: ESTABLECIMIENTO DE LÍNEA DE BASE EN AGUAS PROFUNDAS DEL GOLFO DE MÉXICO EN RESPUESTA AL DERRAME PETROLERO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

SARA OLIMPIA TOPETE NULL, JUAN CARLOS HERGUERA NULL, SHARON HERZKA NULL, JULIO SHEINBAUM NULL, VINICIO MACIAS ZAMORA NULL, MIGUEL ANGEL HUERTA DIAZ NULL, MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, RUBEN LARA LARA NULL, JULIO CANDELA NULL, JAIME FARBER NULL, WALTER DAESSLE NULL, LUCILA LARES NULL, LEONARDO LIZARRAGA NULL, SHARON HERZKA NULL, JULIO SHEINBAUM NULL, RUBÉN LARA LARA NULL

Inicio: 03/feb/2014 **Fin:** 30/jun/2015

Nombre del proyecto: CONTAMINANTES EMERGENTES CON CAPACIDAD DISRUPTIVA ENDÓCRINA EN EL SUR DE LA CUENCA DE LAS CALIFORNIAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

FÉLIX AUGUSTO HERNÁNDEZ GUZMÁN NULL, JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA NULL, EFRAÍN A. GUTIERREZ GALINDO NULL, MA. VICTORIA OROZCO BORBÓN NULL

Inicio: 02/mar/2015 **Fin:** 29/feb/2020

Nombre del proyecto: Implementación de redes de observaciones oceanográficas (físicas, geoquímicas, ecológicas) para la generación de escenarios ante

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JUAN CARLOS HERGUERA NULL, SHARON HERZKA NULL, JULIO SCHEINBAUM NULL, RUBÉN LARA LARA NULL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1983 **Nombre de la distinción:** Emerson and Edith Cobb scholarship award

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Investigador con perfil deseable

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Profesor adjunto

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United States of America

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** SNI Nivel 2

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Cuerpo académico Consolidado

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Premio al mérito académico ciencias naturales y exactas

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** Perfil PROMEP

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Miembro del Núcleo Académico Básico de los Programas de Maestría y Doctorado en

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Miembro de la Academia Mexicana de Ciencias

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Revisor de posgrados
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Miembro de Núcleo Académico Básico de Maestría y Doctorado en Oceanografía
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Revisor de posgrados
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

AMAIA RUIZ DE ALEGRIA ARZABURU

Generado el : 02/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 22/ene/1981
País de nacimiento: Spain
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: amaia@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-3872-1757
CVU: 443434
Nivel SNI: SNI 1

Empleo actual

Inicio: 25/jun/2012
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR NIVEL C (PERMANENTE)
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/sep/2003 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: LICENCIATURA EN CIENCIAS AMBIENTALES
Institución: Universidad de Salamanca

Fecha de obtención: 01/mar/2006 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN INGENIERÍA AMBIENTAL COSTERA
Institución: Universidad de Southampton

Fecha de obtención: 02/jun/2010 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS E INGENIERIA
Institución: University of Plymouth

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 02/ago/2010 **Fin:** 30/abr/2012
Nombre del puesto: INVESTIGADORA POSDOCTORAL
Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)

Inicio: 01/mar/2007 **Fin:** 30/may/2010
Nombre del puesto: PART-TIME DEMONSTRATOR AND LECTURER
Institución: University of Plymouth

Inicio: 06/feb/2006 **Fin:** 02/feb/2007
Nombre del puesto: RESEARCH ASSISTANT
Institución: Lancaster University

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 03/dic/2018 **Fin:** 27/feb/2019
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Estancia corta de investigación
Institución: Universite de Bordeaux

Inicio: 02/ago/2010 **Fin:** 30/abr/2012
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** POSDOCTORADO EN INGENIERIA DE COSTAS
Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Variability of sandbar morphometrics over three seasonal cycles on a single-barred beach

Nombre: Geomorphology

Número de la revista: 333 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 61 **a:** 72

ISSN impreso: 0169555X **ISSN electrónico:** 0169555X

Autores

Jesús Adrián Vidal Ruiz

Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu

Título del artículo: An outflow event on the left side of hurricane Harvey: erosion of barrier sand and seaward transport through Aransas Pass

Nombre: Geomorphology

Número de la revista: 334 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 44 **a:** 57

ISSN impreso: 0169555X **ISSN electrónico:** 0169555X

Autores

John A. Goff

John M. Swartz

Sean P.S. Gulick

Clint N. Dawson

Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Beach recovery capabilities after El Niño 2015-2016 at Ensenada Beach, Northern Baja California

Nombre: Ocean Dynamics

Número de la revista: 68 **Volúmen de la revista:** 1 **País:** México

Páginas de: 749 **a:** 759

ISSN impreso: 16167341 **ISSN electrónico:** 16167228

Autores

Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu

Jesús Adrián Vidal Ruiz

Título del artículo: Steps to improve gender diversity in coastal geoscience and engineering

Nombre: Palgrave Communications

Número de la revista: 103 **Volúmen de la revista:** 4 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 9

ISSN impreso: 20551045 **ISSN electrónico:** 20551045

Autores

Ana Vila Concejo

Shari Gallop

Sarah Hamylton

Luciana Esteves

Karin Bryan

Irene Delgado Fernandez

Emilia Guisado Pintado

Autores

Siddhi Joshi

Graziela Miot da Silva

Amaia Ruiz de Alegria Arzaburu

Hannah Power

Nadia Senechal

Kristen Splinter

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Seasonal morphodynamics of the subaerial and subtidal sections of an intermediate and mesotidal beach

Nombre: Geomorphology

Número de la revista: 295 **Volúmen de la revista:** 295 **País:** United Kingdom

Páginas de: 383 **a:** 392

ISSN impreso: 0169555X **ISSN electrónico:** 0169555X

Autores

Amaia Ruiz de Alegría-Arzaburu

Jesús Adrián Vidal-Ruiz

Héctor García-Nava

Angélica Romero-Arteaga

Título del artículo: Nearshore circulation on a sea breeze dominated beach during intense wind events.

Nombre: Continental Shelf Research

Número de la revista: 151 **Volúmen de la revista:** 151 **País:** México

Páginas de: 40 **a:** 52

ISSN impreso: 02784343 **ISSN electrónico:** 02784343

Autores

BERNARDO FIGUEROA

JOSÉ LÓPEZ

JACK PULEO

M.E ALLENDE ARANDIA

AMAIA RUIZ DE ALEGRIA ARZABURU

ALEC TORRES FREYERMUTH

PATRICIA CHARDÓN MALDONADO

NICK DICOSMO

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: The Effects of Beach Morphology Variations on the Profile of Nearshore Currents on a Gently Sloping Mesotidal Beach

Nombre: JOURNAL OF COASTAL RESEARCH

Número de la revista: 75 **Volúmen de la revista:** 75 **País:** México

Páginas de: 457 **a:** 461

ISSN impreso: 07490208 **ISSN electrónico:** 07490208

Autores

Amaia Ruiz de Alegria-Arzaburu

Mario Arturo Arreola-Cortez

Autores

Hector Garcia-Nava

Rafael Hernandez-Walls

Adan Mejia-Trejo

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: A MORPHODYNAMIC COMPARISON OF WALLED AND NON-WALLED BEACH SECTIONS, ENSENADA BEACH, MEXICO. DOI: 10.1142

Nombre: Proceedings of Coastal Sediments 2015

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 1 **País:** México

Páginas de: 1 **a:** 10

ISSN impreso: 978-981-4689-96-0 **ISSN electrónico:** 978-981-4689-98-4

Autores

GIL-SILVA, E

DESPLÁN-SALINAS, G.

García-Nava, H

AMAIA RUIZ DE ALEGRIA-ARZABURU

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2015**

Título del libro: Proceedings of coastal sediments 2015

Título del capítulo: A morphodynamic comparison of walled and non-walled beach sections, Ensenada beach, Mexico

Editorial: World scientific **Páginas de:** 1 **a:** 10 **ISBN:** 9789814689960

Autores

AMAIA RUIZ DE ALEGRIA ARZABURU

EDUARDO GIL SILVA

GEMMA DESPLÁN SALINAS

HÉCTOR GARCÍA NAVA

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 28/ago/2015 **Nombre:** Julio López Castillejos

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Influencia de la brisa marina en la morfodinámica de barras en una playa micro-mareal

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 29/ene/2016 **Nombre:** Mario Arturo Arreola Cortez

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Análisis espacio-temporal de la estructura vertical de las corrientes costeras para una playa intermedia

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 28/jul/2016 **Nombre:** Jesús Adrián Vidal Ruiz

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Morfodinámica estacional de barras sumergidas en Playa Hermosa, Ensenada, Baja California, México

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 25/ene/2018 **Nombre:** Mayra Dolores Martínez Martínez

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Caracterización morfodinámica de playas de arena, canto rodado y mixtas en Bahía Todos los Santos, B.C.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 04/may/2018 **Nombre:** Gemma Desplán Salinas

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Morfodinámica asociada a corrientes de retorno en una playa mesomareal

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 09/oct/2018 **Nombre:** Javier González Domínguez

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Modelación morfodinámica de playas arenosas asociadas a corrientes de retorno

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 31/ene/2020 **Nombre:** Martín Francisco Vizcarra

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: Variabilidad batimétrica de la Playa la Misión mediante el procesamiento de imágenes aéreas colectadas con un VANT.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 07/feb/2020 **Nombre:** Jesús Adrián Vidal Ruiz

Programa PNPC: - Doctorado

Título de la tesis: Morfodinámica interanual de barras submareales en una playa intermedia mesomareal

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 10/mar/2017 **Nombre:** Brianda Berenice Soto Aguilar

Título de la tesis: Estudio de la variabilidad morfológica de la playa de Ensenada ante eventos de tormentas del 2012 al 2016

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 23/nov/2012 **Fin:** 22/nov/2013

Nombre del proyecto: Equipamiento para el Estudio de la Morfodinamica de Playas Mexicanas (EMOPLEX). INFR-2013-01 I005 CONACyT

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

La productividad aqui mostrada corresponde a los últimos 5 años.

Colaboradores:

HÉCTOR GARCÍA NAVA, FRANCISCO OCAMPO TORRES, ISMAEL MARIÑO TAPIA

Inicio: 01/jul/2013 **Fin:** 30/jun/2014

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE EROSIÓN Y RECUPERACIÓN DE PLAYAS EN ENSENADA (ERPLENS)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

TERESA VIDAL JUÁREZ, HÉCTOR GARCÍA NAVA

Inicio: 01/sep/2013 **Fin:** 31/ago/2014

Nombre del proyecto: VIDEO-MONITOREO DE LA DINÁMICA DE BARRAS SUMERGIDAS Y CORRIENTES DE RETORNO EN LAS PLAYAS DE ENSENADA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ARTURO ARREOLA CORTEZ, HÉCTOR GARCÍA NAVA, ERNESTO TONATIUH MENDOZA PONCE, ISMAEL MARIÑO TAPIA, ALEC TORRES FREYERMUTH, JULIO LÓPEZ CASTILLEJOS, XAVIER FLORES VIDAL

Inicio: 01/jun/2015 **Fin:** 31/may/2016

Nombre del proyecto: IMPACTO DE TORMENTAS EN LAS PLAYAS DE ENSENADA (IMTENS). UABC 18 Convocatoria Interna

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

MARIO ARTURO ARREOLA CORTEZ, HÉCTOR GARCÍA NAVA, JULIO LÓPEZ CASTILEJOS

Inicio: 25/sep/2015 **Fin:** 31/oct/2019

Nombre del proyecto: Estudio de la Estructura Vertical de las Corrientes Rip en Playas Intermedias. CB-J4- CONACyT

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

ADRIÁN PEDROZO ACUÑA, HECTOR GARCÍA NAVA

Inicio: 01/jul/2018 **Fin:** 31/dic/2019

Nombre del proyecto: Understanding physical processes and water-quality transport mechanisms in Californian small coastal inlets for resilient coastal

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Colaboradores:

JOHN LARGIER, FABIAN BOMBARDELLI

Inicio: 01/mar/2015 **Fin:** 28/feb/2020

Nombre del proyecto: Caracterización de corrientes costeras en la región de Perdido. ST/FH/583/2014- SENER CONACyT

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

TADASHI KONO MARTÍNEZ, ANGÉLICA MARÍA ROMERO ARTEAGA, FERNANDO ANDRADE CANTO, JULIO LÓPEZ CASTILLEJOS, HÉCTOR GARCÍA NAVA, ALEJANDRO DOMÍNGUEZ GUADARRAMA

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** SNI 1

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Prize to best presentation

Institución que otorgó premio o distinción:

País: United Kingdom

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

JOSE MIGUEL SANDOVAL GIL

Generado el : 22/feb/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 08/feb/1980
País de nacimiento: Spain
Nacionalidad: Spanish
Correo electrónico: jmsandovalgil@gmail.com
ORC ID: https://orcid.org/0000-0001-8973-0306
CVU: 604085
Nivel SNI: SNI 1

Empleo actual

Inicio: 15/ago/2016
Nombre del puesto: Investigador Titular de Tiempo Completo Nivel B
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 19/jul/2006 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: LICENCIADO EN BIOLOGÍA
Institución: Universidad de Murcia

Fecha de obtención: 17/sep/2010 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: CURSOS DE DOCTORADO DE BIOLOGÍA MARINA
Institución: Universidad de Alicante

Fecha de obtención: 31/dic/2012 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTORADO CUM LAUDE COM MENCIÓN INTERNACIONAL
Institución: Universidad de Alicante

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/oct/2015 **Fin:** 01/ago/2016
Nombre del puesto: Investigador Contratado
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 01/sep/2014 **Fin:** 31/ago/2015
Nombre del puesto: Investigador Posdoctoral
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/sep/2013 **Fin:** 31/ago/2014
Nombre del puesto: Investigador Postdoctoral
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2011
Nombre del puesto: INVESTIGADOR POSTDOCTORAL
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2011
Nombre del puesto: BECARIO DE INVESTIGACIÓN
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 04/mar/2008 **Fin:** 31/dic/2009
Nombre del puesto: TÉCNICO SUPERIOR DE ACTIVIDADES PROFESIONALES
Institución: Instituto Español de Oceanografía

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 17/dic/2018 **Fin:** 24/dic/2018
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** impartición de taller en proyecto RECCAM ¿Resiliencia de las praderas de

Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 07/nov/2018 **Fin:** 09/nov/2018

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** taller en el proyecto "Ana¿lisis de variabilidad y respuesta transcripto¿mica y

Institución: Universidad Autónoma de Campeche

Inicio: 10/ago/2018 **Fin:** 12/ago/2018

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Asistencia al Foro Nacioanal de Consulta para el aumento de la Productividad

Institución: Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica para el Desarrollo Rural Sustentable

Inicio: 27/sep/2017 **Fin:** 29/sep/2017

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** REUNIÓN DE LA RED PMC-CONACYT

Institución: Centro de Investigacion y de Estudios Avanzados del Instituto Politecnico Nacional (Cinvestav)

Inicio: 06/may/2013 **Fin:** 13/may/2013

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Training School on the "Effects of increased CO2/Ocean Acidification on

Institución: Centro de Ciencias do Mar - Universidade do Algarve

Inicio: 02/ene/2013 **Fin:** 01/jun/2013

Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** STSM-Short-term scientific mission. ESSEM COST Action ES0906, Seagrass

Institución: Centro de Ciencias do Mar - Universidade do Algarve

Inicio: 14/ene/2012 **Fin:** 20/abr/2012

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** ESSEM COST Action ES0906, Seagrass productivity: from genes to ecosystem

Institución: Centro de Ciencias do Mar - Universidade do Algarve

Inicio: 30/jun/2011 **Fin:** 30/sep/2011

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** desarrollo del subproyecto "Experimento de ecotoxicidad crónica y aguda de

Institución: Centro de Estudios y Experimentación de Obras Publicas

Inicio: 19/ene/2009 **Fin:** 07/feb/2009

Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Luz y Fotosíntesis en el Océano, curso impartido en las instalaciones de la

Institución: Universidad Nacional Autonoma de Mexico (UNAM)

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Relevance of carbon burial and storage in two contrasting blue carbon ecosystems of a north-east Pacific coastal lagoon

Nombre: Science of the Total Environment

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 14

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 00489697

Autores

Tomasa Cuellar Martínez

Ana Carolina Ruiz Fernández

Joan Albert Sánchez Cabeza

Libia Pérez Bernal

Jose Miguel Sandoval Gil

Título del artículo: Regulation of Nitrate Uptake by the Seagrass Zostera marina During Upwelling

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** No aplica **País:**

Páginas de: 1 **a:** 7

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

José M. Sandoval-Gil

María del Carmen Ávila-López

Víctor F. Camacho-Ibar

José Martín Hernández-Ayón

José A. Zertuche-González

Alejandro Cabello-Pasini

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: The Stenohaline Seagrass Posidonia oceanica Can Persist in Natural Environments Under Fluctuating Hypersaline Conditions

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 40 **País:** United States of America

Páginas de: 1688 **a:** 1704

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Lázaro Marín-Guirao

Jose Miguel Sandoval-Gil

Rocío García-Muñoz

Juan Manuel Ruiz

Título del artículo: Air-Water CO2 Fluxes and Net Ecosystem Production Changes in a Baja California Coastal Lagoon During the Anomalous North Pacific Warm

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 40 **País:** United States of America

Páginas de: 792 **a:** 806

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Ma Carmen Avila-Lopez

J. Martin Hernandez-Ayon

Victor F. Camacho-Ibar

Armando Felix Bermudez

Adan Mejia-Trejo

Isai Pacheco-Ruiz

Jose M. Sandoval-Gil

Título del artículo: Benthic nitrogen fixation in Zostera marina meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon

Nombre: Ciencias Marinas

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 43 **País:** México

Páginas de: 35 **a:** 53

ISSN impreso: 01853880 **ISSN electrónico:** 01853880

Autores

Julieta Hernández-López

Víctor F. Camacho-Ibar

Alfonso Macías-Tapia

Karen J. McGlathery

Autores

Luis W. Daesslé

Jose M. Sandoval-Gil

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Nitrogen Uptake and Internal Recycling in Zostera marina Exposed to Oyster Farming: Eelgrass Potential as a Natural Biofilter

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 39 **País:** United States of America

Páginas de: 1694 **a:** 1708

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Jose Sandoval-Gil

Ana Alexandre

Rui Santos

Víctor F. Camacho-Ibar

Título del artículo: Resource Use of an Aquacultured Oyster (Crassostrea gigas) in the Reverse Estuary Bahía San Quintín, Baja California, México

Nombre: Estuaries and Coasts

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 39 **País:** United States of America

Páginas de: 866 **a:** 874

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

Kyle A. Emery

Grace M. Wilkinson

Victor F. Camacho-Ibar

Michael L. Pace

Karen J. McGlathery

Jose M. Sandoval-Gil

Julieta Hernández-López

Título del artículo: Plant water relations and ion homoeostasis of Mediterranean seagrasses (Posidonia oceanica and Cymodocea nodosa) in response to hypersaline

Nombre: Marine Biology

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 162 **País:** Germany

Páginas de: 55 **a:** 68

ISSN impreso: 00253162 **ISSN electrónico:** 00253162

Autores

Aurora Garrote-Moreno

Jose Miguel Sandoval-Gil

Juan M. Ruiz

Lázaro Marín-Guirao

Jaime Bernardeau-Esteller

Rocío García Muñoz

Jose Luis Sánchez-Lizaso

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: The modulation of leaf metabolism plays a role in salt tolerance of Cymodocea nodosa exposed to hypersaline stress in mesocosms

Nombre: FRONTIERS IN PLANT SCIENCE

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 6 **País:** Switzerland

Páginas de: 1 **a:** 12

ISSN impreso: 1664462X **ISSN electrónico:** 1664462X

Autores

Amalia Piro

Lazaro Marin-Guirao

Ilia A. Serra

Antonia Spadafora

Jose M. Sandoval-Gil

Jaime Bemardeau-Esteller

Juan M. R. Femandez

Silvia Mazzuca

Título del artículo: Plant-water relations of intertidal and subtidal seagrasses

Nombre: Marine Ecology

Número de la revista: 4 **Volúmen de la revista:** 36 **País:** United Kingdom

Páginas de: 1294 **a:** 1310

ISSN impreso: 01739565 **ISSN electrónico:** 01739565

Autores

Jose M. Sandoval-Gil

Isabel Barrote

João Silva

Irene Olivé

Monya M. Costa

Juan M. Ruiz

Lázaro Marín-Guirao

Jose L. Sánchez-Lizaso

Rui Santos

Título del artículo: Resistance of Posidonia oceanica seagrass meadows to the spread of the introduced green alga Caulerpa cylindracea: assessment of the role of

Nombre: Biological Invasions

Número de la revista: 7 **Volúmen de la revista:** 17 **País:** Netherlands

Páginas de: 1989 **a:** 2009

ISSN impreso: 13873547 **ISSN electrónico:** 13873547

Autores

Lázaro Marín-Guirao

Jaime Bernardeau-Esteller

Juan Manuel Ruiz

José Miguel Sandoval-Gil

Título del artículo: Dissolved inorganic nitrogen uptake kinetics and delta N-15 of Zostera marina L. (eelgrass) in a coastal lagoon with oyster aquaculture and

Nombre: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Número de la revista: No aplica **Volúmen de la revista:** 472 **País:** Netherlands
Páginas de: 1 **a:** 13
ISSN impreso: 00220981 **ISSN electrónico:** 00220981

Autores

Jose Miguel Sandoval-Gil

Victor F. Camacho-Ibar

Maria del Carmen Avila-Lopez

Julieta Hernandez-Lopez

Jose A. Zertuche-Gonzalez

Alejandro Cabello-Pasini

Título del artículo: Photoacclimation of Caulerpa cylindracea: Light as a limiting factor in the invasion of native Mediterranean seagrass meadows
Nombre: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Número de la revista: 465 **Volúmen de la revista:** 465 **País:** Netherlands
Páginas de: 130 **a:** 141
ISSN impreso: 00220981 **ISSN electrónico:** 00220981

Autores

Jaime Bernardeau-Esteller

Juan Manuel Ruiz

Fiona Tomas

José Miguel Sandoval-Gil

Lazaro Marín-Guirao

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2018**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus interacciones en México: Síntesis a 2018. Serie Síntesis Nacionales. Programa Mexicano
Título del capítulo: Los cultivos de macroalgas como potenciales sumideros artificiales de carbono
Editorial: Programa Mexicano del Carbono **Páginas de:** 273 **a:** 279 **ISBN:** 9786079649067

Autores

Jose Miguel Sandoval Gil

Stephanie Revilla Lovano

Jose Antonio Zertuche González

Jose Manuel Guzmán Calderón

Laura Rangel Mendoza

Año de edición: **2017**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2017. Serie Síntesis Nacionales. Programa Mexicano
Título del capítulo: El papel del sedimento en el control biogeoquímico del sistema de carbono en Bahía San Quintín
Editorial: PROGRAMA MEXICANO DEL CARBONO **Páginas de:** 381 **a:** 4 **ISBN:** 9786079649050

Autores

JM Sandoval-Gil

VF Camacho-Ibar

Autores

A Arias-Esquivel

M Hernández-Ayón

MC Ávila-López

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus interacciones en México: Síntesis a 2017. Serie Síntesis Nacionales. Programa Mexicano

Título del capítulo: Los pastos marinos como elemento clave en el sistema de carbono de una laguna costera

Editorial: Programa Mexicano del Carbono **Páginas de:** 389 **a:** 394 **ISBN:** 9786079649050

Autores

M Hernández-Ayón

VF Camacho-Ibar

MC Ávila-López

JM Sandoval-Gil

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 31/ago/2019 **Nombre:** STEPHANIE REVILLA LOVANO

Programa PNPC: - Maestría

Título de la tesis: RESPUESTAS FISIOLÓGICAS Y CRECIMIENTO DE Ulva sp. ANTE LA VARIACIÓN EN LAS CONDICIONES DE SU CULTIVO EN ESTANQUES

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 25/ene/2019 **Nombre:** Maria Fernanda Figueroa

Título de la tesis: Assessmente of the combined effects of reduced light and elevated temperature on the seagrass Phyllospadix torreyi (surfgrass):

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad De Las Palmas De Gran Canaria

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 29/jun/2019 **Nombre:** Mary Mar Ramírez García

Título de la tesis: Fotoaclimatación y fotoprotección a corto plazo de esporofitos juveniles de Macrocystis pyrifera bajo condiciones de alta

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.1 Redes temáticas

Fecha de ingreso: 01/may/2017 **Red temática CONACYT:** Programa Mexicano del Carbono

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/oct/2001 **Fin:** 28/nov/2002

Nombre del proyecto: TOLERANCIA DE POSIDONIA OCEANICA A LOS INCREMENTOS DE LA SALINIDAD (APROXIMACIÓN EXPERIMENTAL IN SITU)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 08/may/2006 **Fin:** 20/dic/2007

Nombre del proyecto: EVALUACIÓN DEL DESTINO DE LOS APORTES ORGÁNICOS DE LA ACUICULTURA COSTERA MEDIANTE ANÁLISIS DE LA SEÑAL

Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 06/mar/2007 **Fin:** 23/dic/2009
Nombre del proyecto: EVALUACIÓN DE BIOINDICADORES DE ESTRÉS OSMÓTICO EN PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS MEDITERRÁNEAS (POSIDONIA
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 10/feb/2010 **Fin:** 21/abr/2011
Nombre del proyecto: ESTUDIO DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL VERTIDO DE LA DESALINIZADORA DEL NUEVO CANAL DE CARTAGENA 2007. ADDENDA
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad de Alicante

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2011
Nombre del proyecto: DESALINIZADORA DEL NUEVO CANAL DE CARTAGENA 2007.ADDENDA 2009. MANCOMUNIDADCANALES2.09D
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad de Alicante

Inicio: 02/ago/2010 **Fin:** 27/mar/2012
Nombre del proyecto: ESTUDIO DE VIGILANCIA AMBIENTAL PARA EL VERTIDO DE LA DESALINIZADORA DEL NUEVO CANAL DE CARTAGENA 2007.ADDENDA
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad de Alicante

Inicio: 30/oct/2008 **Fin:** 30/jul/2012
Nombre del proyecto: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN VENTURI. ECOTOXICIDAD CRÓNICA Y AGUDA EN CYMODOCEA NODOSA FRENTE A INCREMENTOS DE
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Politécnica de Canarias

Inicio: 11/ene/2010 **Fin:** 21/dic/2012
Nombre del proyecto: EVALUACIÓN DE BIOINDICADORES DE ESTRÉS OSMÓTICO EN PRADERAS DE FANERÓGAMAS MARINAS MEDITERRÁNEAS (POSIDONIA
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 08/ene/2013 **Fin:** 01/jun/2015
Nombre del proyecto: ESSEM COST ACTION ES0906 SEAGRASS PRODUCTIVITY: FROM GENES TO ECOSYSTEM MANAGEMENT
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Centro de Ciencias do Mar - Universidade do Algarve
Colaboradores:

RUI ORLANDO PIMENTA SANTOS NULL

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2015
Nombre del proyecto: ESTUDIO INTEGRAL DEL CICLO DEL NITRÓGENO EN BAHÍA FALSA, BAJA CALIFORNIA. SEP-CONACYT 154376
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autonoma de Baja California
Colaboradores:

VÍCTOR CAMACHO IBAR NULL, JOSE ZERTUCHE NULL, ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL

Inicio: 13/ene/2004 **Fin:** 22/feb/2016
Nombre del proyecto: RED DE SEGUIMIENTO DE LAS PRADERAS DE POSIDONIA OCEANICA DEL LITORAL DE LA REGIÓN DE MURCIA
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Instituto Español de Oceanografía

Inicio: 01/ene/2015 **Fin:** 22/feb/2016
Nombre del proyecto: RECCAM.Seagrass Meadows resilience to global warming: an analysis based on responses at ecophysiological, population and ecosystem
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Instituto Español de Oceanografía
Colaboradores:

JUAN MANUEL RUIZ NULL, JAVIER ROMERO NULL, TERESA ALCOVERRO NULL, MARTA PÉREZ NULL

Inicio: 12/sep/2015 **Fin:** 11/mar/2017
Nombre del proyecto: Aprovechamiento del alga Ulva sp. Proyecto de Vinculación con la empresa PROMAC (Productos Marinos de las Californias)
Tipo de proyecto: Investigación
Institución:

Inicio: 01/ene/2017 **Fin:** 31/oct/2017
Nombre del proyecto: Respuestas ecofisiológicas de macroalgas de interés comercial (Ulva spp) bajo distintas condiciones experimentales de cultivo: un
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 05/sep/2016 **Fin:** 01/jun/2018
Nombre del proyecto: Producción piloto comercial de Ulva spp y Porphyra spp. Ref. 9300
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 02/jun/2017 **Fin:** 02/jul/2018
Nombre del proyecto: Respuestas ecofisiológicas de macroalgas de interés comercial (Ulva spp) bajo distintas condiciones experimentales de cultivo: un
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Inicio: 02/oct/2017 **Fin:** 02/oct/2018
Nombre del proyecto: Giant kelp reforestation in Baja California Mexico. Rufford Foundation
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: University of Connecticut

Inicio: 01/sep/2016 **Fin:** 01/jul/2019
Nombre del proyecto: Programa Mexicano del Carbono (PMC) Ecosistemas Acuáticos
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/ene/2019 **Fin:** 30/dic/2019
Nombre del proyecto: Evaluación in situ (Isla de Todos Santos, B.C.) de las capacidades foto-aclimatativas de la macroalga invasora Undaria pinnatifida en el
Tipo de proyecto: Investigación
Institución:

Inicio: 02/ene/2019 **Fin:** 30/dic/2019
Nombre del proyecto: A novel approach to study the effects of ocean acidification on marine vegetation (seagrass and seaweeds): Using upwelling-exposed
Tipo de proyecto: Investigación
Institución:

Inicio: 02/mar/2019 **Fin:** 02/mar/2020
Nombre del proyecto: Integración de bases ecofisiológicas y genéticas para la optimización de cultivos de macroalgas (Ulva sp, Gracilaria sp, Pyropia perforata)
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autónoma de Baja California

Inicio: 01/ago/2017 **Fin:** 01/ago/2020
Nombre del proyecto: CONACyT 625262 CB-2013-01"La complejidad costera: hacia un paradigma para el mar costero con la complejidad biofísica de escalas
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Inicio: 02/sep/2019 **Fin:** 01/sep/2020
Nombre del proyecto: Resiliencia y plasticidad ecológica de praderas de pastos marinos (Phyllospadix torreyi y P. scouleri) frente a condiciones de cambio
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

Inicio: 16/dic/2017 **Fin:** 15/dic/2020
Nombre del proyecto: Fuentes, concentraciones, impactos y destinos de microplásticos en dos bahías de Baja California, México (CONACYT-CIENCIA BÁSICA)
Tipo de proyecto: Investigación
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 02/ene/2019 **Fin:** 02/ene/2022

Nombre del proyecto: CONACYT CIENCIA BÁSICA-A1S8382. Evaluación de los efectos del cambio climático en la vegetación marina sumergida: integración de

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autónoma de Baja California

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** SNI 1

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** DOCTORADO SOBRESALINETE (CUM LAUDE) CON MENCIÓN INTERNACIONAL

Institución que otorgó premio o distinción:

País: Spain

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

EDUARDO MARTIN SANTAMARIA DEL ANGEL

Generado el : 25/feb/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 04/ago/1962
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: santamaria@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-1882-7714
CVU: 13260
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 01/abr/1996
Nombre del puesto: TC PROF.ORD.CARR.TIT.N C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 20/jun/1985 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: LICENCIATURA EN OCENOLOGIA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 25/nov/1988 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA BIOLOGICA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 17/dic/1994 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTOR EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 01/feb/1995 **Fin:** 01/abr/1996
Nombre del puesto: PROFESOR ORDINARIO DE CARRERA TITULAR A T.C.
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/feb/1992 **Fin:** 02/ene/1995
Nombre del puesto: TC TEC.ACAD.ORD.CARR.TIT.A
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/feb/1989 **Fin:** 01/feb/1992
Nombre del puesto: TC TEC.ACAD.ORD.CARR.ASOC.C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/ene/1987 **Fin:** 01/feb/1989
Nombre del puesto: PROF.ORD.ASIG.NIV.C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Inicio: 01/ago/1985 **Fin:** 01/ene/1987
Nombre del puesto: TEC. ACAD. ORD. ASIG. NIVEL D
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 01/ago/1991 **Fin:** 15/ene/1992
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** PROCESAMIENTO DE IMAGENES DEL CZCS PARA AGUAS MEXICANAS
Institución: University of South Florida

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

La productividad aqui mostrada corresponde a los últimos 5 años.

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: A suboxic chlorophyll-a maximum persists within the Pacific oxygen minimum zone off Mexico

Nombre: DEEP-SEA RESEARCH PART II-TOPICAL STUDIES IN OCEANOGRAPHY

Número de la revista: 169 **Volúmen de la revista:** 169 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: 09670645 **ISSN electrónico:** 09670645

Autores

Amaru Marquez-Artavia

Laura Sanchez-Velasco

Eric D. Barton

Aurelien Paulmier

Eduardo Santamaria-Del-Angel

Emilio Beier

Título del artículo: Ventilation of the Upper Oxygen Minimum Zone in the Coastal Region Off Mexico: Implications of El Niño 20152016

Nombre: Frontiers in Marine Science

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 459 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 22967745

Autores

Pablo Trucco-Pignata

Jose martin Hernández-Ayón

Eduardo Santamaria-del-Angel

Emilio Beier

laura Sánchez-Velasco

Victor Godínez

Orion Norzagara

Título del artículo: Diagnóstico y análisis de la producción primaria neta en los mares de México

Nombre: Elementos para Políticas Públicas

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 3 **País:**

Páginas de: 164 **a:** 185

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 24485578

Autores

Ramon Sosa-Ávalos

T. Leticia Espinosa-Carreón

Eduardo Santamaría-del Ángel

Jushiro Cepeda- Morales

Jose Alfredo Mercado-Santana

martin E. De la Cruz-Orozco

Ruben Lara-Lara

Saul Álvarez- Borrego

Gilberto Gaxiola-Castro

Título del artículo: Phytoplankton pigments and community structure in the northeastern tropical pacific using HPLC-CHEMTAX analysis

Nombre: JOURNAL OF OCEANOGRAPHY

Número de la revista: 76 **Volúmen de la revista:** 1 **País:**

Páginas de: 91 **a:** 108

ISSN impreso: 09168370 **ISSN electrónico:** 09168370

Autores

Cristina Miranda-Alvarez

Adriana Gonzalez-Silvera

Eduardo Santamaria-del-Angel

Jorge Lopez-Calderon

Victor M. Godinez

Laura Sanchez-Velasco

Rafael Hernandez-Walls

Título del artículo: The Baja California Peninsula, a Significant Source of Dust in Northwest Mexico

Nombre: Atmosphere

Número de la revista: 10 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 20734433

Autores

Enrique De Jesús Morales-Acuña

Carlos Torres

Francisco Delgadillo-Hinojosa

Jean Rogelio Linero-Cueto

Eduardo Santamaria-del-Angel

Ruben Castro

Título del artículo: Detection of Phytoplankton Temporal Anomalies Based on Satellite Inherent Optical Properties: A Tool for Monitoring Phytoplankton Blooms

Nombre: Sensors

Número de la revista: 19 **Volúmen de la revista:** 15 **País:**

Páginas de: 3339 **a:** 3350

ISSN impreso: 14243210 **ISSN electrónico:** 14248220

Autores

Jesus Antonio Aguilar-maldonado

Eduardo Santamaría-del-Ángel

Adriana Gonzalez-Silvera

MARIA-TERESA SEBASTIÁ-FRASQUET

Título del artículo: Sentinel 2 Analysis of Turbidity Patterns in a Coastal Lagoon

Nombre: Remote Sensing

Número de la revista: 11 **Volúmen de la revista:** 24 **País:**

Páginas de: 2926 **a:** 2950

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 20724292

Autores

MARIA-TERESA SEBASTIÁ-FRASQUET

Autores

Jesus Antonio Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaria-del-Angel

Javier Estornell

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Vertical distribution of calanoid copepods in a mature cyclonic eddy in the Gulf of California

Nombre: Crustaceana

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 91 **País:** Netherlands

Páginas de: 63 **a:** 84

ISSN impreso: 0011216X **ISSN electrónico:** 0011216X

Autores

Emilio Beier

José R. Palomares-García

Javier Cruz-Hernández

Laura Sánchez-Velasco

Victor M. Godínez

Eric D. Barton

Eduardo Santamaría-Del-Ángel

Título del artículo: Mapping Satellite Inherent Optical Properties Index in Coastal Waters of the Yucatan Peninsula (Mexico)

Nombre: SUSTAINABILITY

Número de la revista: 6 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 18

ISSN impreso: 20711050 **ISSN electrónico:** 20711050

Autores

Jesus A. Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaria-Del-Angel

Adriana Gonzalez-Silvera

Omar D. Cervantes-Rosas

Maria-Teresa Sebastia-Frasquet

Título del artículo: Spatio-temporal variability in the Brazil-Malvinas Confluence Zone (BMCZ), based on spectroradiometric MODIS-AQUA chlorophyll-a observations

Nombre: Oceanologia

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 60 **País:** Poland

Páginas de: 76 **a:** 85

ISSN impreso: 00783234 **ISSN electrónico:** 00783234

Autores

Luciano Telesca

Jorge O. Pierini

Michele Lovallo

Eduardo Santamaría-del-Angel

Título del artículo: Variability in the Light Absorption Coefficient by Phytoplankton, Non-Algal Particles and Colored Dissolved Organic Matter in the Northern Gulf of

Nombre: Open Journal of Marine Science

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 8 **País:** United States of America

Páginas de: 20 **a:** 37

ISSN impreso: 21617384 **ISSN electrónico:**

Autores

L. Sánchez Velasco

V.M. Godinez

S.P. Betancur Turizo

A.G. Gonzalez Silvera

H. Garcia Nava

E. Millan Nuñez

E. Santamaría del-Ángel

Título del artículo: Identification of Phytoplankton Blooms under the Index of Inherent Optical Properties (IOP Index) in Optically Complex Waters

Nombre: Water

Número de la revista: 10 **Volúmen de la revista:** 129 **País:** Swaziland

Páginas de: 1 **a:** 17

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 20734441

Autores

Lus Lopez Acuña

Omar Cervantes Rosas

Jesus Antonio Aguilar Maldonado

Adriana Gisel Gonzalez Silvera

Angelica Guitierrez Magness

Sergio Cerdeira Estrada

maria teresa Sebastiá Frasquet

Título del artículo: Evaluation of Semi-Analytical Algorithms to Retrieve Particulate and Dissolved Absorption Coefficients in Gulf of California Optically Complex

Nombre: REMOTE SENSING

Número de la revista: 9 **Volúmen de la revista:** 10 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 17

ISSN impreso: 20724292 **ISSN electrónico:** 20724292

Autores

Stella Patricia Betancur-Turizo

Adriana Gonzalez-Silvera

Eduardo Santamaria-del-Angel

Jing Tan

Robert Frouin

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Reflectances of SPOT multispectral images associated with the turbidity of the upper gulf of California

Nombre: Revista de Teledeteccion

Número de la revista: 50 **Volúmen de la revista:** 2017 **País:** Spain

Páginas de: 1 **a:** 16

ISSN impreso: 11330953 **ISSN electrónico:** 11330953

Autores

J. A. Aguilar-Maldonado

E. Santamaría-del-ángel

M. T. Sebastiá-Frasquet

Título del artículo: Hydrographic and fish larvae distribution during the "Godzilla El Nino 2015-2016" in the northern end of the shallow oxygen minimum zone of the

Nombre: JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH-OCEANS

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 122 **País:** United States of America

Páginas de: 2156 **a:** 2170

ISSN impreso: 21699275 **ISSN electrónico:** 21699275

Autores

E. Beier

L. Sanchez-Velasco

V. M. Godinez

E. D. Barton

E. Santamaria-del-Angel

S. P. A. Jimenez-Rosemberg

S. G. Marinone

Título del artículo: Productivity in the Gulf of California large marine ecosystem

Nombre: Environmental Development

Número de la revista: 1 **Volúmen de la revista:** 22 **País:** Netherlands

Páginas de: 18 **a:** 29

ISSN impreso: 22114645 **ISSN electrónico:** 22114645

Autores

J. Alfredo Mercado-Santana

Eduardo Santamaría-del-Ángel

Roberto Millán-Núñez

Adriana González-Silvera

Laura Sánchez-Velasco

M. Fernanda Gracia-Escobar

Carlos Torres-Navarrete

Título del artículo: Sources and sinks of nutrients and organic carbon during the 2014 pulse flow of the Colorado River into Mexico

Nombre: Ecological Engineering

Número de la revista: part B **Volúmen de la revista:** 106 **País:** Netherlands

Páginas de: 799 **a:** 808

ISSN impreso: 09258574 **ISSN electrónico:** 09258574

Autores

L. W. Daesslé

A. Orozco

R. van Geldern

V. F. Camacho-Ibar

E. Santamaría-del-Angel

Autores

J. A.C. Barth

U. Struck

Año de publicación: **2016**

Título del artículo: Effects of Geostrophic Kinetic Energy on the Distribution of Mesopelagic Fish Larvae in the Southern Gulf of California in Summer/Fall Stratified

Nombre: PLOS ONE

Número de la revista: 10 **Volúmen de la revista:** 11 **País:** United States of America

Páginas de: 1 **a:** 27

ISSN impreso: 19326203 **ISSN electrónico:** 19326203

Autores

Emilio Beier

Laura Sanchez-Velasco

Fernando Contreras-Catala

Victor M. Godinez

Eric D. Barton

Eduardo Santamaria-del-Angel

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Fitting vertical chlorophyll profiles in the California Current using two Gaussian curves

Nombre: LIMNOLOGY AND OCEANOGRAPHY-METHODS

Número de la revista: 8 **Volúmen de la revista:** 13 **País:** United States of America

Páginas de: 416 **a:** 424

ISSN impreso: 15415856 **ISSN electrónico:** 15415856

Autores

Adriana Gonzalez-Silvera

Mauricio Munoz-Anderson

Roberto Millan-Nunez

Rafael Hernandez-Walls

Eduardo Santamaria-del-Angel

Evaristo Rojas-Mayoral

Salvador Galindo-Bect

Título del artículo: Changes in the Composition and Abundance of Phytoplankton in a Coastal Lagoon of Baja California

Nombre: Open Journal of Marine Science

Número de la revista: 5 **Volúmen de la revista:** 2015 **País:** United States of America

Páginas de: 169 **a:** 181

ISSN impreso: 21617384 **ISSN electrónico:**

Autores

E. Santamaría del-Ángel

M. F. Gracia Escobar

R. Millán Núñez

E. Valenzuela Espinoza

A. González Silvera

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2019**

Título del libro: WIT Transactions on Ecology and the Environment
Título del capítulo: Turbidity patterns in the Albufera lake, Spain, and their relation to irrigation cycles
Editorial: WIT Press **Páginas de:** 173 **a:** 180 **ISBN:** 978-1-78466-358-

Autores

MARIA-TERESA Sebastiá-Frasquet

Jesus Antonio Aguilar-Maldonado

Eduardo Santamaria-del-Angel

Vicent Jesús Altur-Grau

Título del libro: Tópicos de agenda para la sostenibilidad de Costas y Mares Mexicanos
Título del capítulo: Uso Potencial de las Anomalías Estandarizadas en la Interpretación de Fenómenos Oceanográficos Globales a Escalas Locales
Editorial: Universidad Autónoma de Campeche **Páginas de:** 193 **a:** 212 **ISBN:** 9786078444571

Autores

Eduardo Universidad Autónoma de Campeche

MARIA-TERESA Sebastia-Frasquet

Adriana González-Silvera

Jesus Antonio Aguilar-Maldonado

José Alfredo Mercado-Santana

Julio Cesar Herrera-Carmona

Título del libro: Estado del Ciclo de Carbono en México
Título del capítulo: Producción primaria del fitoplancton en los ecosistemas marinos
Editorial: Programa mexicano del Carbono **Páginas de:** 24 **a:** 46 **ISBN:** en tramite

Autores

Ramon Sosa-Avalos

Eduardo Santamaria-del-Angel

T. Leticia Espinosa-Carreón

Jose Alfredo Mercado-Santana

Jushiro Cepeda-Morales

Saul Álvarez-Borrego

Martin De- la-Cruz-Orozco

José Rubén Lara-Lara

Gilberto Gaxiola-Castro

Año de edición: **2017**

Título del libro: Marine Spatial Planning Methodologies, Enviromental Issues and Current Trend.
Título del capítulo: MARINE ESPATIAL PLANNING PROTECTED SPECIES AND SOCIAL CONFLICT IN THE UPPER GULF OF CALIFORNIA.
Editorial: Nova Science Publishers. **Páginas de:** 427 **a:** 451 **ISBN:** 9781536121704

Autores

Maria Teresa Sebastiá Frasquet

Eduardo Santamaría del-Ángel

M.S. Galindo Bect

Autores

J. A. Aguilar Maldonado

Título del libro: Regionalización oceanográfica: una visión dinámica del Caribe.

Título del capítulo: Regionalización dinámica del Caribe.

Editorial: Serie de Publicaciones Especiales de **Páginas de:** 14 **a:** 31 **ISBN:** 9789588935256

Autores

D.A. Romero Rodríguez

M. Murcia Riaño

C. Ricaurte Villota

M. Bastidas Salamanca

A. Ordóñez Zúñiga

Eduardo Santamaría del-Ángel

Año de edición: **2015**

Título del libro: Coastal Ecosystems: Experiences and Recommendations for Environmental Monitoring Programs.

Título del capítulo: ANTHROPOCENTRIC BIAS IN MANAGEMENT POLICIES. ARE WE EFFICIENTLY MONITORING OUR ECOSYSTEM?

Editorial: Nova Science Publishers **Páginas de:** 1 **a:** 12 **ISBN:** 9781634821896i

Autores

Roberto Millán Núñez

R. Cajal Medrano

M.E. Sebastias Frasquet

Eduardo Santamaría del-Ángel

Adriana González Silvera

Título del libro: Coastal Ecosystems: Experiences and Recommendations for Environmental Monitoring Programs.

Título del capítulo: PHYTOPLANKTON BLOOMS: NEW INITIATIVE USING MARINE OPTICS AS A BASIS FOR MONITORING PROGRAMS.

Editorial: Nova Science Publishers **Páginas de:** 57 **a:** 88 **ISBN:** 9781634821896i

Autores

Frank MULLER KARGER

M.F. Gracia Escobar

Alfredo Mercado Santana

Roberto Millán Núñez

I Soto

S. Cerdeira Estrada

Eduardo Santamaría del-Ángel

R. Cajal Medrano

J. Wolny

P. Alvarez Torres

M.C. Ruíz de-la-Torre

J. Cannizzaro

Y.X.S Padilla Rosas

Adriana González Silvera

5. Formación de capital humano

La productividad aqui mostrada corresponde a los últimos 5 años.

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 14/dic/2017 **Nombre:** ALFREDO Mercado Santana
Programa PNPC: 000553 - Doctorado
Título de la tesis: Productividad primaria del fitoplancton y uso potencial de las fluorecencia multiespectral (Phyto-PAM) en el Golfo de Californias.
Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 01/ago/2018 **Nombre:** Daniela Yomaira Rojas Sanchez
Programa PNPC: - Maestría
Título de la tesis: Tintínidos (Ciliophora Tintinnina) como indicadores de masas de agua superficiales
Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 01/ago/2018 **Nombre:** Jesus Antonio Aguilar Maldonado
Programa PNPC: - Doctorado
Título de la tesis: Propiedades ópticas inherentes satelitales como indicadores de eventos de florecimientos fitoplanctonicos
Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 10/oct/2018 **Nombre:** MIguel Diego Gomez Sanchez
Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría
Título de la tesis: Identificacion de estructuras dipolo con anomalias espaciales estandarizadas de imagenes satelitales de la concentracion de la clorofila a y
Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 28/nov/2019 **Nombre:** Amaru Marquez Atravia
Programa PNPC: DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS - Doctorado
Título de la tesis: Variacion temporal del segundo maximo de fluoresencia, su variabilidad temporal, aporte a la produccion primaria de la columna de agua y
Institución: INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL
Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 09/jul/2015 **Nombre:** Angélica Mejía Fajardo
Título de la tesis: Variabilidad de los patrones de turbidez superficiales en el Golfo de Urabá (Colombia), a partir de los sensores MODIS-AQUA y
Grado académico de la tesis: Maestría
Institución: Escuela Naval Almirante Padilla
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 18/jun/2016 **Nombre:** Nathalia Lorena Calderón
Título de la tesis: EXTENCION DE LA PLUMA DEL MAGDALENAEN EL MAR CARIBE COLOMBIANO CON BASE EN PRODUCTOS ESPECTRORADIOMETRICOS
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Escuela Naval Almirante Padilla
Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 17/jun/2016 **Nombre:** Gina Lorena Hernández
Título de la tesis: EXTENCION DE LA PLUMA DEL MAGDALENAEN EL MAR CARIBE COLOMBIANO CON BASE EN PRODUCTOS ESPECTRORADIOMETRICOS
Grado académico de la tesis: Licenciatura
Institución: Escuela Naval Almirante Padilla

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 08/sep/2017 **Nombre:** Nathalia Lorena Calderón

Título de la tesis: Descripción espacio temporal del fenómeno de surgencia en la Guajira por medio del uso de imágenes de espectroradiometros.

Grado académico de la tesis: Maestría

Institución: Escuela Naval Almirante Padilla

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 01/ago/1987 **Fin:** 31/jul/1990

Nombre del proyecto: POTENCIAL PRODUCTIVO DE LAS LAGUNAS COSTERAS DE BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ago/1989 **Fin:** 31/jul/1995

Nombre del proyecto: PRODUCTIVIDAD FITOPLANCTONICA Y BACTERIANA DEL DELTA DEL RIO COLORADO.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ago/1994 **Fin:** 31/dic/1997

Nombre del proyecto: SERIES DE TIEMPO DE PRODUCTIVIDAD ORGANICA PRIMARIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, SAUL ALVAREZ BORREGO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ago/1992 **Fin:** 31/jul/1998

Nombre del proyecto: EL COLOR DE LAS AGUAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA CAPTADO POR SENSORES REMOTOS: SU RELACION CON LA BIOMASA Y LA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, SAUL ALVAREZ BORREGO NULL

Inicio: 01/ago/1997 **Fin:** 31/dic/1999

Nombre del proyecto: PRODUCCION ORGANICA PRIMARIA DEL GOLFO DE CALIFORNIA DERIVADA DE OBSERVACIONES DE SATELITE Y MODELOS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CLAUDIA RIVERA DIAZ NULL, ARMANDO JARAMILLO LEGORRETA NULL, LUIS MANUEL ENRIQUEZ PAREDES NULL, RAUL ULLOA HERRERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, FRANK MULLER KARGER NULL

Inicio: 01/ago/1997 **Fin:** 31/dic/1999

Nombre del proyecto: VARIACION ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA DEL FITOPLANCTON EN LA CORRIENTE DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, CHARLES TREES NULL

Inicio: 01/ago/1999 **Fin:** 31/ago/2000

Nombre del proyecto: PARAMETROS FOTOSINTETICOS DEL FITOPLANCTON EN EL DELTA DEL RIO COLORADO.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ISRAEL LOPEZ POBLETE NULL, ARMANDO JARAMILLO LEGORRETA NULL, OSCAR BAROCIO LEON NULL, ADRIANA GISEL GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, FRANK MULLER KARGER NULL

Inicio: 01/may/2001 **Fin:** 30/jun/2003

Nombre del proyecto: PARAMETROS FOTOSINTETICOS DEL FITOPLANCTON EN EL DELTA DEL RIO COLORADO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

GONZALEZ SILVERA ADRIANA GISEL NULL, BAROCIO LEON OSCAR NULL, JARAMILLO LEGORRETA ARMANDO NULL, LOPEZ POBLETE ISRAEL NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL

Inicio: 01/ago/2003 **Fin:** 31/jul/2004

Nombre del proyecto: CAPACIDAD FOTOSINTETICA DE MICROALGAS (APROXIMACIONES POR FLUOROMETRIA, CARBONO-14 Y OXIGENO).

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JIMENEZ MERCADO ALEJANDRINA NULL, BAROCIO LEON OSCAR NULL, LOPEZ CALDERON JORGE NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL, ENRIQUE VALENZUELA-ESPINOZA NULL

Inicio: 01/ago/2004 **Fin:** 01/jun/2005

Nombre del proyecto: EFECTO DE LA SURGENCIA SOBRE LA CAPACIDAD FOTOSINTETICA DE FITOPLANCTON EN LA ZONA COSTERA DE BAJA CALIFORNIA.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LOPEZ CALDERON JORGE NULL, OSCAR BAROCIO LEON NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL

Inicio: 01/ago/2005 **Fin:** 01/jun/2007

Nombre del proyecto: CARACTERIZACION DE LAS SUCECIONES FITOPLANCTONICAS EN ZONAS DE SURGENCIAS CON BASE EN LOS PARAMETROS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

OSCAR BAROCIO-LEON NULL, SARA TOPETE NULL, ERIKA RAMIREZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUNEZ NULL, CHARLES TREES NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL

Inicio: 01/may/2004 **Fin:** 30/jun/2007

Nombre del proyecto: RESPUESTAS FISICAS, GEOQUIMICAS Y BIOLOGICAS DE BAHIA SAN QUINTIN A LOS PULSOS DE AGUA DE SURGENCIAS DEL MAR

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

CLAUDIA MORENO NULL, ALFREDO FRIAS VELASCO NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, REGINALDO DURAZO NULL, MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, ADAN MEJIA NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE NULL

Inicio: 01/ene/2007 **Fin:** 31/dic/2007

Nombre del proyecto: PROGRAMA ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA INICIAL 2007

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIANA CALLEJAS NULL, ERIKA RAMÍREZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ADRIANA GOLZALEZ SILVERA NULL

Inicio: 01/ene/2008 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA 2008-2009

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIANA CALLEJAS-JIMENEZ NULL, SARA TOPETE-MARTINEZ NULL, EDUARDO SANTAMARÍA-DEL-ANGEL NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL, ROBERTO MILLAN-NUÑEZ NULL, RAMON CAJAL-MEDRANO NULL, SERGIO CERDEIRA-ESTRADA NULL, ROBERTO FROUIN NULL

Inicio: 01/ago/2008 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: A TIME SERIES OF MARINE BIO-OPTICAL PROPERTIES OFF BAJA CALIFORNIA FOR SATELLITE OCEAN-COLOR EVALUATION

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARTHA BASTIDAS NULL, MARIA FENANDA GRACIA ESCOBAR NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL, ROBERT FOUINT NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL

Inicio: 01/ene/2009 **Fin:** 31/dic/2009

Nombre del proyecto: PROPIEDADES BIO-OPTICAS DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA Y EL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA: APLICACIÓN EN LA PERCEPCIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JONATHAN SANTACRUZ SANTANDER NULL, MARIA FENANDA GRACIA ESCOBAR NULL, MARTHA BASTIDAS NULL, ADRIANA GOLZALEZ SILVERA NULL, ROBERT FROUIN NULL, ROBERTO MNILLAN NUÑEZ NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2010

Nombre del proyecto: PROPIEDADES BIO-OPTICAS DE LA CORRIENTE DE CALIFORNIA: APLICACIÓN EN LA PERCEPCIÓN REMOTA DEL COLOR DEL OCÉANO.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ADRIANA GOLZALES SILVERA NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ROBERT FROUIN NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ene/2010 **Fin:** 31/dic/2011

Nombre del proyecto: ANTARES BAJA CALIFORNIA: ETAPA 2010-2011

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ADRIANA GOLZALEZ SILVERA NULL, ROBERT FROUIN NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, SERGIO CERDEIRA ESTRADA NULL

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2012

Nombre del proyecto: DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE AVES MARINAS Y ACUÁTICAS EN REGIONES MARINAS PRIORITARIAS Y ÁREAS PROTEGIDAS DEL

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIANA CALLEJAS JINENEZ NULL, ENRIQUETA VELARDE NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ene/2011 **Fin:** 31/dic/2012

Nombre del proyecto: IDENTIFICACIÓN DE CAMBIOS EN LA COMUNIDAD DEL FITOPLANCTON MEDIANTE EL USO DE PIGMENTOS ESPECIFICOS MEDIDOS POR

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: PERCEPCIÓN REMOTA DEL COLOR DEL OCÉANO DE LAS AGUAS FRENTE A LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA: ASPECTOS BIO-

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JONOTAN SANTANDER NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL

Inicio: 01/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: ECOLOGICAL MONITORING OF THE UPPER GULF OF CALIFORNIA¿ (PANGAS-III)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, MIGUEL LAVIN PEREGRINA NULL, LAURA SANCHEZ VELASCO NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, ADRIANA GOLZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, SALVADOR GALINDO BECT NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL

Inicio: 01/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: ACTIVIDAD DE LA ¿BOMBA MICROBIANA DE CARBONO¿ (BMC) Y EL CICLO DEL CARBONO EN DOS ESTACIONES OCEANOGRÁFICAS EN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSUE VILLEGAS NULL, RAMON CAJAL MEDRANO NULL, HELMUT MASKE NULL, ROBERTO MILLAN NUÑEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, FARUT AZAHM NULL

Inicio: 01/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: MONITOREO ECOLÓGICO DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA Y DELTA DEL RIO COLORADO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, JOSE ALFREDO MERCADO NULL, SALVADOR GALINDO BECT NULL, MIGUEL LAVIN PEREGRINA NULL, LAURA SANCHEZ VELASCO NULL, ROBERTO MILLAN NUNEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ SILVERA NULL, EDUARDO SANTAMARIA DEL ANGEL NULL, VICTOR CAMACHO IBAR NULL, MARTIN HERNANDEZ AYON NULL, FRANCISCO DELGADILLO NULL

Inicio: 01/ene/2013 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD PRIMARIA CON BASE EN LOS PARÁMETROS DE LAS CURVAS FOTOSÍNTESIS-IRRADIANCIA (P-E)

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE ALFREDO MERCADO NULL, MARIA FERNANDA GRACIA ESCOBAR NULL, EDUARDO SANTAMARIA-DEL-ANGEL NULL, ROBERTO MILLAN-NUÑEZ NULL, ADRIANA GONZALEZ-SILVERA NULL, MIGUEL LAVIN PEREGRINA NULL, ROBERT FROUIN NULL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** MENCION HONORIFICA EN EL EXAMEN RECEPCIONAL DEL GRADO DE DOCTOR EN
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** PREMIO AL MERITO ESCOLAR
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

Año: 1998 **Nombre de la distinción:** SELECCIONADO POR EL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DEL PROFESORADO
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2000 **Nombre de la distinción:** ACREDITACION COMO ACADEMICO PERFIL PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2003 **Nombre de la distinción:** ACREDITACION COMO ACADEMICO PERFIL PROMEP EN LA CONVOCATORIA 2003
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Merito Académico 2004 en el área de Ciencias Naturales y Exactas.
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California
País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Acreditacion como academico perfil promep en la convocatoria 2005-2
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Acreditacion como academico perfil promep en la convocatoria 2008
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Miembro del comite ejecutivo de la red de moniotreo oceanoci ANTARES
Institución que otorgó premio o distinción: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

País: Brazil

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Coordinador de la Red Latinoamericana de monitoreo Oceanico ANTARES
Institución que otorgó premio o distinción: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
País: Brazil

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Acreditacion como academico perfil promep en la convocatoria 2011
Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica
País: México

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Miembro del Grupo de Investigaciones Oceano9logicas (GIO) de la Escuela naval de
Institución que otorgó premio o distinción: Escuela Naval Almirante Padilla
País: Colombia

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Co Chair Group of Earth Observations-Comunidad para la información especial e
Institución que otorgó premio o distinción: National Oceanic Atmospheric Administration
País: United States of America

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Vocal por México del sub-programa Pole2Pole (de Polo a Polo) del programa MBON
Institución que otorgó premio o distinción: National Oceanic Atmospheric Administration
País: United States of America

Año: 2015 **Nombre de la distinción:** Co-chair AMERIGEOSS (Implementando GLOBAL EARTH OBSERVATION SYSTEM TO
Institución que otorgó premio o distinción: National Oceanic Atmospheric Administration
País: United States of America

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Miembro de la Tercer Expedicion Antartica Colombiana
Institución que otorgó premio o distinción: Comisión Colombiana de Oceanografía
País: Colombia

Año: 2018 **Nombre de la distinción:** Miembro de la Cuarta Expedicion Antartica Colombiana
Institución que otorgó premio o distinción: Comisión Colombiana de Oceanografía
País: Colombia

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

RONALD MICHAEL SPELZ MADERO

Generado el : 28/feb/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 07/nov/1967
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: rspelz@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-9561-355X
CVU: 37229
Nivel SNI: SNI 1

Empleo actual

Inicio: 25/abr/2011
Nombre del puesto: PROF. ORD. CARR. TIT. NIV. C
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 18/mar/1993 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA
Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Fecha de obtención: 02/may/2002 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: MAESTRIA EN CIENCIAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.

Fecha de obtención: 30/sep/2008 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: DOCTORADO EN CIENCIAS EN CIENCIAS DE LA TIERRA
Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C.

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 08/dic/2003 **Fin:** 30/jul/2004
Nombre del puesto: GERENTE DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
Institución: Cementos Mexicanos, S.A.

Inicio: 25/oct/1993 **Fin:** 30/nov/2001
Nombre del puesto: JEFE DE OBRA (CONSTRUCCION)
Institución: Ingenieros Civiles Asociados S.A. de C.V.

3.2 Estancias de investigación

Inicio: 31/oct/2018 **Fin:** 23/nov/2018
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Interdisciplinary Study of a New Hydrothermal Field
Institución: Monterey Bay Aquarium Research Institute

Inicio: 02/abr/2015 **Fin:** 14/abr/2015
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** MBARI 2015 Expedition to the Gulf of California: Leg 5 Volcanoes and
Institución: Monterey Bay Aquarium Research Institute

Inicio: 02/sep/2013 **Fin:** 15/sep/2013
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** Optical Stimulated Luminescence (OSL)
Institución: University of Cincinnati

Inicio: 17/abr/2012 **Fin:** 01/may/2012
Estancia: Académica **Nombre de estancia:** MBARI 2012 Expedition to the Gulf of California. Leg 7 Volcanoes and
Institución: Monterey Bay Aquarium Research Institute

Inicio: 01/nov/2009 **Fin:** 31/oct/2011
Estancia: Posdoctoral **Nombre de estancia:** Posdoctorado

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Autogenic Organization of SynTectonic Sedimentary Patterns in Deepwater Foldbelts: A Simple Dynamic Model

Nombre: Journal of Geophysical Research: Earth Surface

Número de la revista: 124 **Volúmen de la revista:** No aplica **País:**

Páginas de: 2823 **a:** 2840

ISSN impreso: 21699003 **ISSN electrónico:** 21699011

Autores

Andrea Lotero Vélez

Ismael Yarbuh

O. Borges Santana

Ronald M. Spelz Madero

Raquel Negrete Aranda

Juan Contreras

Título del artículo: Mode of crustal extension and formation of rift systems in the southern Gulf of California, from 2D seismic reflection data

Nombre: REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLOGICAS

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 36 **País:**

Páginas de: 334 **a:** 347

ISSN impreso: 10268774 **ISSN electrónico:** 10268774

Autores

Isabela Macias-Iniguez

Ismael Yarbuh

Ronald Spelz-Madero

Antonio Gonzalez-Fernandez

John M. Fletcher

Juan Contreras

Nestor Ramirez-Zerpa

Miguel A. Santa Rosa-del Rio

Rigoberto Guardado-France

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Isotopic Variations of Oxygen (18O) in Benthic Foraminifera under Antiestuarine Conditions in the Colorado River Delta

Nombre: Open Journal of Geology

Número de la revista: 2 **Volúmen de la revista:** 8 **País:** United States of America

Páginas de: 104 **a:** 123

ISSN impreso: 21617570 **ISSN electrónico:**

Autores

6 Karla Mejía Piña

4 Ronald M. Spelz

3 Rigoberto Guardado France

Autores

2 Ismael Yarbuh

1 Miguel A. Santa Rosa del Río

5 Raúl Herrera Gutiérrez

8 Luis A. Cupul Magaña

7 Miguel A. Téllez Duarte

Título del artículo: Discovery of Hydrothermal Vent Fields on Alarcon Rise and in Southern Pescadero Basin, Gulf of California

Nombre: Geochemistry, Geophysics, Geosystems

Número de la revista: 12 **Volúmen de la revista:** 19 **País:**

Páginas de: 4788 **a:** 4819

ISSN impreso: 15252027 **ISSN electrónico:** 15252027

Autores

Jennifer B. Paduan

Robert A. Zierenberg

David A. Clague

Ronald M. Spelz

David W. Caress

Giancarlo Troni

Hans Thomas

Justin Glessner

Marvin D. Lilley

Thomas Lorenson

John Lupton

Florian Neumann

Miguel A. Santa Rosa-del Rio

C. Geoffrey Wheat

Título del artículo: Geology of the Alarcon Rise, Southern Gulf of California

Nombre: GEOCHEMISTRY GEOPHYSICS GEOSYSTEMS

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 19 **País:**

Páginas de: 807 **a:** 837

ISSN impreso: 15252027 **ISSN electrónico:** 15252027

Autores

David A. Clague

David W. Caress

Brian M. Dreyer

Lonny Lundsten

Jennifer B. Paduan

Ryan A. Portner

Ronald Spelz-Madero

Julie A. Bowles

Paterno R. Castillo

Autores

Rigoberto Guardado-France

Morgane Le Saout

Julie F. Martin

Miguel A. Santa Rosa-del Rio

Robert A. Zierenberg

Título del artículo: Development of Detachment Folds in the Mexican Ridges Foldbelt, Western Gulf of Mexico Basin

Nombre: Tectonics

Número de la revista: 7 **Volúmen de la revista:** 37 **País:**

Páginas de: 2013 **a:** 2028

ISSN impreso: 02787407 **ISSN electrónico:** 02787407

Autores

I. Yarbuh

A. González-Fernández

R. M. Spelz-Madero

R. Negrete-Aranda

J. Contreras

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: Hydrothermal vent fields discovered in the southern gulf of California clarify role of habitat in augmenting regional diversity

Nombre: Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences

Número de la revista: 1859 **Volúmen de la revista:** 284 **País:** United Kingdom

Páginas de: 1 **a:** 10

ISSN impreso: 09628452 **ISSN electrónico:** 09628452

Autores

Shana K. Goffredi

Shannon Johnson

Verena Tunnicliffe

David Caress

David Clague

Elva Escobar

Lonny Lundsten

Jennifer B. Paduan

Greg Rouse

Diana L. Salcedo

Luis A. Soto

Ronald Spelz-Madero

Robert Zierenberg

Robert Vrijenhoek

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Geologic and structural controls on rupture zone fabric: A field-based study of the 2010 M-w 7.2 El Mayor-Cucapah earthquake surface rupture

Nombre: GEOSPHERE

Número de la revista: 3 **Volúmen de la revista:** 11 **País:** United States of America

Páginas de: 899 **a:** 920

ISSN impreso: 1553040X **ISSN electrónico:** 1553040X

Autores

Orlando J. Teran

John M. Fletcher

Michael E. Oskin

Thomas K. Rockwell

Kenneth W. Hudnut

Ronald M. Spelz

Sinan O. Akciz

Ana Paula Hernandez-Flores

Alexander E. Morelan

4.2 Publicación de libros

Año de publicación: **2017**

Título del libro: Geomorfología Tectónica de una Falla Normal Activa de Bajo Angulo. Sierras Cucapa y El Mayor, Baja California. México

Volúmen: **Tomo:** No aplica **País:** Germany **Editorial:** EDITORIAL ACADÉMICA ESPAÑOLA

Número de páginas: 214 **ISBN:** 978-3-639-53214-2 **Traducido al:**

Autores

Ronald M. Spelz

John M. Fletcher

4.4 Reseñas

Año de publicación: 2012 **Título de la reseña:** Reconstructing history

Título de la publicación: Logbook: MBARI 2012 Expedition to the Gulf of California

Páginas de: 1 **a:** 3 **País:** United States of America

Participantes:

RONALD M. SPELZ MADERO, BRIAN DREYER

Año de publicación: 2012 **Título de la reseña:** The power of the processes

Título de la publicación: Logbook: MBARI 2012 Expedition to the Gulf of California

Páginas de: 2 **a:** 5 **País:** United States of America

Participantes:

JENNIFER B. PADUAN, RONALD M. SPELZ

Año de publicación: 2015 **Título de la reseña:** Meyibo hydrothermal vent field

Título de la publicación: Logbook: MBARI 2015 Expedition to the Gulf of California

Páginas de: 1 **a:** 7 **País:** United States of America

Participantes:

RONALD M. SPELZ MADERO, LONNY LUNDSTEN

Año de publicación: 2015 **Título de la reseña:** Tamayo transform fault

Título de la publicación: Logbook: MBARI 2015 Expedition to the Gulf of California

Páginas de: 1 **a:** 6 **País:** United States of America

Participantes:

JULIE BOWLES, RONALD M. SPELZ MADERO, ROBERT ZIERENBERG

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 09/ago/2017 **Nombre:** Laura Victoria Vallín Ainza

Programa PNPC: 000320 - Maestría

Título de la tesis: Estudio geomorfológico y paleosísmico del segmento sur de la falla Detachment Cañada David, Sierra El Mayor, Baja California. México.

Institución: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 14/ago/2017 **Nombre:** Abel Alfredo Gutiérrez López

Programa PNPC: 000320 - Maestría

Título de la tesis: Estudio geomorfológico y paleosísmico del segmento central de la falla Detachment Cañada David, Sierra El Mayor, Baja California.

Institución: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 02/feb/2018 **Nombre:** Luis Angel Vega Ramírez

Programa PNPC: 000320 - Maestría

Título de la tesis: Análisis estructural de la Cordillera Alarcón en Golfo de California a partir de datos batimétricos de alta resolución.

Institución: CENTRO DE INVESTIGACION CIENTIFICA Y DE EDUCACION SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA.

Estado de la tesis: Terminada

5.2 Tesis dirigidas no PNPC

Fecha de aprobación: 05/jun/2015 **Nombre:** PABLO BERNAL RIBAS

Título de la tesis: Proyecto constructivo de un reservorio de agua pluvial en Funhalouro (Mozambique)

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universitat Politècnica de Catalunya

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 20/ago/2019 **Nombre:** Arturo Ivan Peña Villa

Título de la tesis: Análisis crono-estratigrafico de las terrazas marinas del Cuaternario en la costa noroeste del Alto Golfo de California, Baja

Grado académico de la tesis: Licenciatura

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

6.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: GEODIVERSIDAD, AGUAS TERMALES Y GEOTURISMO: DE LA CIENCIA A LA ACCION

Nombre: Nuestra Tierra

Número de la revista: 31 **Volúmen de la revista:** 30 Junio 2019 **País:**

Páginas de: 10 **a:** 8

ISSN impreso: 1665935X **ISSN electrónico:**

Autores

Autores

Miguel A. Téllez Duarte

Ronald M. Spelz Madero

Raquel Negrete Aranda

Rigoberto Guardado France

Miguel A. Santa Rosa del Río

Usama Ismael Yarbuh Lugo

David Hilton

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 02/ene/2009 **Fin:** 30/dic/2010

Nombre del proyecto: INTERPRETACIÓN DE LOS CAMBIOS AMBIENTALES EN EL DELTA DEL RÍO COLORADO: UN ENFOQUE MULTIDISCIPLINARIO DE SU

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

LUDIMILA HILHAM PALAFOX, JORGE LEDESMA VAZQUEZ, OSCAR E. GONZALEZ YAJIMOVICH, MARLA I. MACIAS CONTRERAS, MIGUE A. TELLEZ DUARTE, GUILLERMO E. AVILA SERRANO, KARL FLESSA, LUIS A. CUPUL MAGAÑA, FRANCISCO J. ARANDA MANTECA, RONALD M. SPELZ MADERO

Inicio: 01/jun/2012 **Fin:** 25/oct/2013

Nombre del proyecto: ANALISIS CRONOESTRATIGRAFICO DE LAS TERRAZAS MARINAS CUATERNARIAS EN EL NOROESTE DEL ALTO GOLFO DE CALIFORNIA:

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

ARTURO IVAN PEÑA VILLA, RONALD M. SPELZ MADERO, MIGUEL A. TELLEZ DUARTE, JORGE LEDESMA VAZQUEZ, GUILLERMO E. AVILA SERRANO

Inicio: 10/may/2009 **Fin:** 24/nov/2013

Nombre del proyecto: RIESGO SÍSMICO Y EVOLUCIÓN DEL MARGEN DE PLACAS TECTÓNICAS DEL NOROESTE DE BAJA CALIFORNIA: UN ESTUDIO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

KENNETH W. HUDNUT, JOANN STOCK, ALEXANDER E. MORELAN, JOHN M. FLETCHER, ORLANDO TERAN, JAVIER GONZALEZ GARCIA, ALEJANDRO HINOJOSA HINOJOSA CORONA, ANA PAULA HERNANDEZ FLORES, KARL J. MUELLER, MICHAEL E. OSKIN, LEWIS A. OWEN, THOMAS K. ROCKWELL, RAMON ARROWSMITH, SINAN O. AKCIZ, RONALD M. SPELZ MADERO

Inicio: 02/ago/2016 **Fin:** 31/jul/2017

Nombre del proyecto: Respuesta de la ecologia bentonica a descargas controladas del Rio Colorado a su delta

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

RIGOBERTO GUARDADO FRANCE, ISMAEL YARBUH LUGO, MIGUEL A. SANTA ROSA DEL RÍO, LUIS A. CUPUL MAGAÑA, RONALD M. SPELZ MADERO, MIGUEL A. TELLEZ DUARTE, MARIANA A. DIAZ GARCIA

Inicio: 03/ago/2015 **Fin:** 31/dic/2017

Nombre del proyecto: CAMPANA EXPLORATORIA DE FLUJO DE CALOR EN BAJA CALIFORNIA: USO DE ISOTOPOS DE HELIO PARA REVELAR INTERACCIONES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

OSCAR E. GONZALEZ YAJIMOVICH, RAQUEL NEGRETE ARANDA, CRISTIAN VIRRUETA, FLORIAN NEUMANN, ROBERT ZIERENBERG, DAVID R. HILTON, RONALD M. SPELZ MADERO, MIGUEL A. TELLEZ DUARTE, JOHN E. LUPTON, DAVID A. CLAGUE

Inicio: 01/ago/2017 **Fin:** 31/jul/2018

Nombre del proyecto: Modelado Geologico de La Cuenca Pescadero, Golfo de California, a partir de Analisis Estructurales y Sismo-Estratigraficos

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Universidad Autonoma de Baja California

Colaboradores:

ANTONIO GONZALEZ FERNANDEZ, RONALD M. SPELZ MADERO, ISMAEL YARBUH LUGO, MIGUEL A. SANTA ROSA DEL RÍO, ISABEL MACIAS IÑIGUEZ, MIGUEL A. TELLEZ DUARTE, RIGOBERTO GUARDADO FRANCE, NESTOR A. RAMIREZ ZERPA

Inicio: 03/abr/2012 **Fin:** 31/oct/2018

Nombre del proyecto: 2012 and 2015 MBARI Expeditions to the Gulf of California

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Monterey Bay Aquarium Research Institute

Colaboradores:

FLORIAN NEUMANN, DAVID A. CLAGUE, PATERNO R. CASTILLO, NESTOR A. RAMIREZ ZERPA, BRYAN M DREYER, ROBERT VRIJENHOEK, JENNIFER B. PADUAN, LONNY LUNDSTEN, LUIS A. VEGA RAMIREZ, RIGOBERTO GUARDADO FRANCE, RYAN A. PORTNER, ROBERT ZIERENBERG, RONALD M. SPELZ MADERO, JULIE A. BOWLES, MIGUEL A. SANTA ROSA DEL RÍO, DAVID W. CARESS, SHANA K. GOFFREDI

Inicio: 31/oct/2018 **Fin:** 24/nov/2018

Nombre del proyecto: Interdisciplinary Investigation of a new Hydrothermal Vent Field

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Monterey Bay Aquarium Research Institute

Colaboradores:

FLORIAN NEUMANN, DAVID CLAGUE, ROBERT ZIERENBERG, JENNIFER PADUAN, ROBERT HARRIS, DAVID CARESS, RAQUEL NEGRETE ARANDA

Inicio: 01/may/2015 **Fin:** 30/abr/2019

Nombre del proyecto: SEISMOGENESIS AND MECHANICS OF A COMPLEX FAULT NETWORK, SIERRA CUCAPAH, BAJA CALIFORNIA, MÉXICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada B.C. (CICESE)

Colaboradores:

ANA PAULA HERNANDEZ FLORES, JAVIER GONZALEZ GARCIA, PIERRE G. LACAN, WHITNEY M. BEHR, SINAN AKCIZ, RONALD M. SPELZ MADERO, JOSE M. ROMO JONES, MICHAEL E. OSKIN, LEWIS A OWEN, ALEJANDRO HINOJOSA CORONA, JOHN M. FLETCHER, FRANCISCO R. ZUÑIGA DÁVILA-MADRID, THOMAS K. ROCKWELL

8. Premios y distinciones

8.1 Distinciones CONACYT

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Candidato

Año: 2013 **Nombre de la distinción:** Candidato

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** SNI 1

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 2011 **Nombre de la distinción:** Profesor-Investigador

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento al Perfil Deseable (PRODEP)

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento al Perfil Deseable (PRODEP)

Institución que otorgó premio o distinción: Secretaria de Educacion Publica

País: México

Año: 2019 **Nombre de la distinción:** Docente Distinguido 2019

Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autonoma de Baja California

País: México

CURRÍCULUM VITAE ÚNICO

JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ

Generado el : 03/mar/2020

1. Datos personales

Fecha de nacimiento: 22/dic/1954
País de nacimiento: México
Nacionalidad: Mexicana
Correo electrónico: zertuche@uabc.edu.mx
ORC ID: 0000-0002-9748-9820
CVU: 5533
Nivel SNI:

Empleo actual

Inicio: 07/ene/1988
Nombre del puesto: INVESTIGADOR TITULAR C DE T.C.
Institución:

2. Grados académicos

Fecha de obtención: 01/jun/1978 **Nivel de escolaridad:** Licenciatura
Título: OCEANOLOGIA

Fecha de obtención: 01/dic/1981 **Nivel de escolaridad:** Maestría
Título: COASTAL MANAGEMENT

Fecha de obtención: 23/dic/1988 **Nivel de escolaridad:** Doctorado
Título: COASTAL OCEANOGRAPHY, PHILOSOPHY DOCTOR
Institución: State University of New York At Stony Brook

3. Trayectoria profesional

3.1 Experiencia laboral

Inicio: 07/ene/1985 **Fin:**
Nombre del puesto: INV.ORD.DE CARRERA TITULAR C
Institución:

4. Producción científica, tecnológica y de innovación

4.1 Publicación de artículos

Año de publicación: **2019**

Título del artículo: Testing the relative importance of intertidal seaweeds as ecosystem engineers across tidal heights
Nombre: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology
Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 511 **País:**
Páginas de: 100 **a:** 107
ISSN impreso: 00220981 **ISSN electrónico:** 00220981

Autores

Schery Umanzor

Lydia Ladah

Luis Eduardo Calderon-Aguilera

José A. Zertuche-González

Título del artículo: Regulation of Nitrate Uptake by the Seagrass Zostera marina During Upwelling
Nombre: Estuaries and Coasts
Número de la revista: no aplica **Volúmen de la revista:** no aplica **País:**

Páginas de: 1 **a:** 12

ISSN impreso: 15592723 **ISSN electrónico:** 15592723

Autores

José M. Sandoval-Gil

María del Carmen Ávila-López

Víctor F. Camacho-Ibar

José Martín Hernández-Ayón

José A. Zertuche-González

Alejandro Cabello-Pasini

Título del artículo: Sulfated polysaccharides (fucoidan) from the Brown seaweed Silvetia compressa (J. Agardh) E. Serrao, T.O. Cho, S.M. Boo & Brawley

Nombre: Journal of Applied Phycology

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 31 **País:**

Páginas de: 3841 **a:** 3847

ISSN impreso: 09218971 **ISSN electrónico:** 15735176

Autores

Enrique Hernández Garibay

José Antonio Zertuche González

Isaí Pacheco Ruíz

Título del artículo: PHOTOACCLIMATION AND PHOTOPROTECTION OF JUVENILE SPOROPHYTES OF MACROCYSTIS PYRIFERA (LAMINARIALES, PHAEOPHYCEAE)

Nombre: Journal of Phycology

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 56 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: **ISSN electrónico:** 15298817

Autores

Schery Umanzör

Mary Mar Ramírez García

Jose MIguel Sandoval Gil

José Antonio Zertuche González

Charles Yarish

Año de publicación: **2018**

Título del artículo: Intertidal Seaweeds Modulate a Contrasting Response in Understory Seaweed and Microphytobenthic Early Recruitment

Nombre: FRONTIERS IN MARINE SCIENCE

Número de la revista: no aplica **Volúmen de la revista:** 5 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 9

ISSN impreso: 22967745 **ISSN electrónico:**

Autores

SCHERY UMANZOR

LYDIA LADAH

JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ

Título del artículo: Harnessing cross-border resources to confront climate change

Nombre: Environmental Science and Policy

Número de la revista: NO APLICA **Volúmen de la revista:** 87 **País:**

Páginas de: 128 **a:** 132

ISSN impreso: 14629011 **ISSN electrónico:** 14629011

Autores

Octavio Aburto-Oropeza

Andrew F. Johnson

Mickey Agha

Edith B. Allen

Michael F. Allen

Jesús Arellano González

Diego M. Arenas Moreno

Rodrigo Beas-Luna

Scott Butterfield

Gabriel Caetano

Jennifer E. Caselle

Gamaliel Castañeda Gaytán

Max C.N. Castorani

Linh Anh Cat

Kyle Cavanaugh

Jeffrey Q. Chambers

Robert D. Cooper

Nur Arafeh-Dalmau

Todd Dawson

Aníbal Díaz de la Vega Pérez

Joseph F.C. DiMento

Saúl Domínguez Guerrero

Matthew Edwards

Joshua R. Ennen

Hector Estrada-Medina

Natalia Fierro-Estrada

Héctor Gadsden

Patricia Galina-Tessaro

Paul M. Gibbons

Eric V. Goode

Morgan E. Gorris

Thomas Harmon

Susanna Hecht

Marco Antonio Heredia Fragoso

Alan Hernández-Solano

Autores

Danae Hernández-Cortés

Gustavo Hernández-Carmona

Scott Hillard

Raymond B. Huey

Matthew B. Hufford

G. Darrel Jenerette

Juan Jiménez-Osornio

Karla Joana López-Nava

Rafael A. Lara Reséndiz

Heather M. Leslie

Alejandro López-Feldman

Víctor H. Luja

Norberto Martínez Méndez

William J. Mautz

Josué Medellín-Azuara

Cristina Meléndez-Torres

Fausto R.Méndez de la Cruz

Fiorenza Micheli

Donald B. Miles

Giovanna Montagner

Gabriela Montaño-Moctezuma

Johannes Müller

Paulina Oliva

José Abraham Ortinez Álvarez

J. Pablo Ortiz-Partida

Julio Palleiro-Nayar

Víctor Hugo Páramo Figueroa

P. Ed Parnell

Peter Raimondi

Arturo Ramírez-Valdez

James T. Randerson

Daniel C. Reed

Meritxell Riquelme

Teresita Romero Torres

Philip C. Rosen

Jeffrey Ross-Ibarra

Victor Sánchez-Cordero

Samuel Sandoval-Solis

Autores

Juan Carlos Santos

Ruairidh Sawers

Barry Sinervo

Jack W. Sites

Oscar Sosa-Nishizaki

Travis Stanton

Jared R. Stapp

Joseph A.E. Stewart

Jorge Torre

Guillermo Torres-Moye

Kathleen K. Treseder

Jorge Valdez-Villavicencio

Fernando I. Valle Jiménez

Mercy Vaughn

Luke Welton

Michael F. Westphal

Guillermo Woolrich-Piña

Antonio Yunez-Naude

José A. Zertuche-González

J. Edward Taylor

Año de publicación: **2017**

Título del artículo: The influence of species, density, and diversity of macroalgal aggregations on microphytobenthic settlement

Nombre: Journal of Phycology

Número de la revista: 5 **Volúmen de la revista:** 53 **País:** United States of America

Páginas de: 1060 **a:** 1071

ISSN impreso: 00223646 **ISSN electrónico:** 00223646

Autores

Schery Umanzor

Lydia Ladah

José A. Zertuche-González

Título del artículo: Intertidal macroalgae influence macroinvertebrate distribution across stress scenarios

Nombre: Marine Ecology Progress Series

Número de la revista: 584 **Volúmen de la revista:** 584 **País:** United States of America

Páginas de: 67 **a:** 77

ISSN impreso: 01718630 **ISSN electrónico:** 01718630

Autores

Schery Umanzor

Lydia Ladah

Luis Eduardo Calderon-Aguilera

José A. Zertuche-González

Autores

Año de publicación: **2015**

Título del artículo: Dissolved inorganic nitrogen uptake kinetics and ¿15N of Zostera marina L. (eelgrass) in a coastal lagoon with oyster aquaculture and upwelling

Nombre: Journal of Experimental Marine Biology and Ecology

Número de la revista: **Volúmen de la revista:** 472 **País:**

Páginas de: 1 **a:** 13

ISSN impreso: **ISSN electrónico:**

Autores

ALEJANDRO CABELLO-

JOSÉ A. ZERTUCHE-GONZÁLEZ

JOSE MIGUEL SANDOVAL-GIL

JULIETA HERNÁNDEZ-LÓPEZ

MARÍA DEL CARMEN ÁVILA-LÓPEZ

VÍCTOR F. CAMACHO-IBAR ¿

4.3 Capítulos publicados

Año de edición: **2018**

Título del libro: Estado Actual del Conocimiento del Ciclo del Carbono y sus Interacciones en México: Síntesis a 2018

Título del capítulo: Los cultivos de macroalgas como potenciales sumideros artificiales de Carbono

Editorial: Programa Mexicano del Carbono. Serie **Páginas de:** 273 **a:** 280 **ISBN:** 9786079649067

Autores

Stephanie Revilla Lovano

Jose Miguel Sandoval Gil

Jose Antonio Zertuche Gonzalez

Jose Manuel Guzman Calderon

Laura Karina Rangel Mendoza

5. Formación de capital humano

5.1 Tesis dirigidas en PNPC

Fecha de aprobación: 18/jun/2015 **Nombre:** Juritzy Margarita Pérez García

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Condiciones óptimas de temperatura e irradiancia para el crecimiento de esporofitos juveniles de Eisenia arborea (Areschoug, 1879) y su

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 16/jun/2017 **Nombre:** Zarko Altamirano Gómez

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Maricultivo de Eisenia arborea y Macrocystis pyrifera en Bahía Santa María, Baja California, México: Validación de sitio

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

Fecha de aprobación: 11/ene/2019 **Nombre:** Hector Alfredo Sarabia Arguelles

Programa PNPC: MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA - Maestría

Título de la tesis: Efecto de la temperatura e irradiancia en el contenido de ulvan en Ulva sp.

Institución: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Estado de la tesis: Terminada

6. Comunicación pública de la ciencia, tecnología y de innovación

7. Vinculación

7.2 Proyectos de investigación

Inicio: 04/ene/1988 **Fin:** 31/dic/1988

Nombre del proyecto: PROMOCIÓN DE CULTIVO DEL ALGA GRACILARIA SP. EN MÉXICO

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

ROBERTO MARCOS RODRIGUEZ NULL, JUAN M. LOBO NIEMBRO NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 01/ene/1988 **Fin:** 31/dic/1989

Nombre del proyecto: MARICULTURA Y EXTRACCIÓN QUÍMICA DE ALGA ROJA EUCHEUMA UNCINATUM DEL GOLFO DE CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LUIS MIGUEL HUERTADO NULL, VIRGINIA ALCANTARA NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, IRMA SORIA MERCADO NULL

Inicio: 07/ene/1985 **Fin:** 31/dic/1992

Nombre del proyecto: MARICULTURA Y EXTRACCION QUÍMICA DE ALGAS ROJAS DE VALOR COMERCIAL DE BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL, FELIPE CORREA NULL, MARCO A. GONZALEZ GOMEZ NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, BUD BRINKHUIS NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL

Inicio: 01/ene/1996 **Fin:** 31/dic/1996

Nombre del proyecto: REPOBLAMIENTO DE MACROCYSTIS PYRIFERA EN ISLA TODOS SANTOS

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 01/may/1995 **Fin:** 31/dic/1997

Nombre del proyecto: FEASIBILITY OF ACCLIMATION OF SELECTED TEMPERATE AND SUBTROPICAL CARRAGEENOPHYTES TO DIFFERENT ENVIRONMENTS.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, GUADALUPE GARCIA Y LEPE NULL, VICTOR GENDROP FUNES NULL, ALFREDO CHEE BARRAGAN NULL

Inicio: 01/jun/1996 **Fin:** 30/jun/1998

Nombre del proyecto: USOS ALTERNATIVOS PARA MACROALGAS MARINAS CULTIVABLES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ANGELICA ALARCON ARAGON NULL, BILLY AGUILAR MIER NULL, EDUARDO PAREDES ESCALONA NULL, FERNANDO GARZA SANCHEZ NULL, JOSE A. ZERTUCHE-GONZALEZ NULL, MARIA TERESA VIANA NULL, VICTOR GENDROP FUNES NULL

Inicio: 01/ene/1998 **Fin:** 31/ene/2000

Nombre del proyecto: CARACTERIZACIÓN ECOFISIOLÓGICA Y GENÉTICA DE POBLACIONES DE MACROCYSTIS PYRIFERA EN BAJA CALIFORNIA. SIMAC

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

LYDIA B. LADAH NULL, JOSE A. ZERTUCHE-GONZALEZ NULL

Inicio: 03/ene/2000 **Fin:** 31/dic/2000

Nombre del proyecto: DESARROLLO DE METODOLOGÍAS Y ESTRATEGIAS PAR EL CULTIVO DE CARRAGENOFITAS EN CHILE Y MÉXICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ALEJANDRO BUSCHMANN NULL

Inicio: 01/ene/1999 **Fin:** 01/ene/2001

Nombre del proyecto: DESARROLLO DEL CULTIVO DE ALGAS MARINAS DE VALOR COMERCIAL.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

BENJAMIN CASILLAS NULL, LOURDES SALGADO ROEL NULL, MARIA DE LOS ANGELES DIAZ MARTIN NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL, CHARLES YARISH NULL

Inicio: 01/ene/2003 **Fin:** 14/ene/2004

Nombre del proyecto: ASSESMENT OF A HIGH PRIORITY PATHWAY, INCLUDING ORIGIN, DESTINATIONS AND MEANS OF TRANSPORTATION

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

ZERTUCHE-GONZALEZ, J.A. NULL, STEVE MURRAY NULL

Inicio: 06/ene/2003 **Fin:** 06/ene/2005

Nombre del proyecto: ENHANCING THE MARINE SCIENCES AND COASTAL MANAGEMENT PROGRAMS AT UABC AND UCONN. US-MEXICO. US-AID, TIES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ALBINO MUÑOZ NULL, PAOLA BATA LONA NULL, ALEJANDRO ARIAS NULL, JUAN M. LOPEZ-VIVAS NULL, FABIOLA LAFARGA NULL, ERICK RIVERA NULL, DR. BORIS BRAVO-URETA, DR. CHARLES YARISH NULL, DR. CHARLES YARISH NULL

Inicio: 24/ene/2004 **Fin:** 28/feb/2005

Nombre del proyecto: PROMOTE COLLABORATIVE RESPONSES TO THREAATS FACING NORTH AMERICAN ECOSYSTEMS,HABITATS AND SPECIES.

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

J.A. ZERTUCHE-GONZALEZ NULL, STEVE MURRAY NULL

Inicio: 20/ago/2006 **Fin:** 19/feb/2008

Nombre del proyecto: MARINE SCIENCE ASSESSMENT OF TUNA AQUACULTURE IN MEXICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RAUL DEL MORAN NULL, JENNYFERS CHONG ROBLES NULL, IVAN ABIUT LEYVA GARCIA NULL, DON ROBADUE NULL, ERIC HEUPEL NULL, JOSE A. ZERTUCHE-GONZALEZ NULL, BARRY COSTA PIERCE NULL, OSCAR SOSA NISHIZAKI NULL, JUAN VACA-RODRIGUEZ NULL, CHARLES YARISH NULL

Inicio: 28/ago/2006 **Fin:** 31/ago/2008

Nombre del proyecto: MARINE SCIENCE ASSESSMENT OF TUNA AQUACULTURE IN MEXICO

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RAUL DEL MORAL NULL, MARIANA CALLEJAS JIMENEZ NULL, ALEJANDRA CHEE CASTILLO NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, BARRY COSTA-PIERCE NULL, CHARLES YARISH NULL

Inicio: 15/ago/2007 **Fin:** 01/dic/2008

Nombre del proyecto: CULTIVO DEL ALGA PARDA DE INTERÉS COMERCIAL, EISENIA ARBOREA (ARESCHOUNG), PHAEOPHYTA, LAMINARIALES

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

RIGOBERTO SANCHEZ MEDINA NULL, GUADALUPE GARCIA Y LEPE NULL, GUILLERMO BALLESTEROS GRIJALVA NULL, JOSE MANUEL GUZMAN CALDERON NULL

Inicio: 30/jun/2006 **Fin:** 30/jun/2009

Nombre del proyecto: BIOGEOGRAFÍA E HISTORIAS DE VIDA DE DOS ESPECIES DE PORPHYRA (RHODOPHYTA), ENDÉMICAS DEL GOLFO DE CALIFORNIA,

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

JUAN MANUEL LOPEZ VIVAS NULL, LUISA JANETTE CHAVEZ HURTADO NULL, MARIA DE LOURDES FIERRO JAUREGUI NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, RAFAEL RIOSMENA NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, CHARLES YARISH NULL

Inicio: 05/ene/2009 **Fin:** 15/dic/2010

Nombre del proyecto: IMPLEMENTACION DE TECNICAS PARA EL CULTIVO EXTENSIVO Y APROVECHAMIENTO DEL ALGA EISENIA ARBOREA (ARESCHOUG),

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ARIADNA RUIZ GOMEZ NULL, JOSE SALCEDO NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL, GUADALUPE GARCIA Y LEPE NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL, JOSE MANUEL GUZMAN CALDERON NULL, ENRIQUE HERNANDEZ GARIBAY NULL

Inicio: 12/ago/2009 **Fin:** 31/dic/2010

Nombre del proyecto: DIVERSIFICACION DE LAS PRACTICAS ACUACULTURALES MARINAS EN BAJA CALIFORNIA

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

MARIANA SANCHEZ NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 01/oct/2009 **Fin:** 30/dic/2011

Nombre del proyecto: DIVERSIFICACIÓN DE LA ACUACULTURA EN BAHÍA SAN QUINTÍN MEDIANTE EL CULTIVO DEL ALGA EISENIA ARBOREA EN UN CULTIVO

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

KAWSAY RODES NULL, REBECA ZERTUCHE CHANES NULL, JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ NULL

Inicio: 30/oct/2011 **Fin:** 30/jul/2012

Nombre del proyecto: VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN MÓDULO PILOTO COMERCIA DEL CULTIVO INTEGRADO DE MACROALGAS-ABULÓN-OSTIÓN

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

KAWSAY RHODE BLOSS NULL, CLELIA MACÍAS RODRÍGUEZ NULL, ANA LUCÍA SALCIDO SUÁREZ NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 01/oct/2011 **Fin:** 31/dic/2012

Nombre del proyecto: CULTIVO PILOTO DE CHONDRACANTHUS SQUARRULOSUS

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

ISAAC GALVEZ NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 03/sep/2012 **Fin:** 30/nov/2013

Nombre del proyecto: VALIDACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DE UN MÓDULO PILOTO COMERCIAL DEL CULTIVO INTEGRADO MACROALGAS-ABULÓN-OSTIÓN.

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

ERIKA LEE SÁNCHEZ NULL, ESTEBAN DEL CASTILLO LELO DE LARREA NULL, BRENDA DINORA ALMANZA MENDOZA NULL, JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ NULL

Inicio: 09/ene/2012 **Fin:** 31/dic/2013

Nombre del proyecto: VALIDACIÓN DE TÉCNICAS EXPERIMENTALES PARA EL ESCALAMIENTO DEL CULTIVO DE ALGAS PARDAS

Tipo de proyecto: Investigación

Institución:

Colaboradores:

BRENDA DINORA MENDOZA ALMANZA NULL, ROBERTO CALDERON VILLALVA NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL, ALEJANDRO CABELLO PASINI NULL, JOSE MANUEL GUZMAN CALDERON NULL, VICTOR MACIAS CARRANZA NULL, ENRIQUE HERNANDEZ GARIBAY NULL, CRAIG

Inicio: 01/ene/2013 **Fin:** 31/dic/2014

Nombre del proyecto: CULTIVO PILOTO DE CHONDRACANTHUS SQUARRULOSUS- FASE II

Tipo de proyecto: Planes de negocio

Institución:

Colaboradores:

HÉCTOR SEBASTIÁN FRAGOSO VEGA NULL, HÉCTOR URIAS TYLER NULL, ALEJANDRO TONATIUH TAPIA GÓMEZ NULL, ESTEBAN DEL CASTILLO LELO DE LA REA NULL, ANA SOFÍA ARREOLA SERRANO NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 21/may/2015 **Fin:** 21/oct/2016

Nombre del proyecto: Cultivo de las algas pardas Eisenia arborea y Macrocystis pyrifera en Baja California

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

FERNANDO CASTILLO SANABRIA NULL, ALEJANDRO SAENZ FELIZ NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 21/may/2015 **Fin:** 21/oct/2016

Nombre del proyecto: Cultivo de las algas pardas Eisenia arborea y Macrocystis pyrifera en Baja California.

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

FERNANDO CASTILLO SANABRIA NULL, ALEJANDRO SAENZ FELIZ NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 11/sep/2015 **Fin:** 11/mar/2017

Nombre del proyecto: Aprovechamiento del alga Ulva spp en Baja California

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

ZARKO ALTAMIRANO GOMEZ NULL, STEPHANIE REVILLA LOVANO NULL, JOSE ANTONIO ZERTUCHE GONZALEZ NULL

Inicio: 28/feb/2017 **Fin:** 31/ago/2018

Nombre del proyecto: PRODUCCION PILOTO COMERCIAL DE ALGAS Ulva spp y Porphyra

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

STEPHANIE REVILLA LOVANO NULL, HÉCTOR ALFREDO SARABIA ARGUELLES NULL, FERNANDO CASTILLO SANBRIA NULL, JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ NULL, JOSE MIGUEL SANDOVAL GIL NULL

Inicio: 01/jun/2004 **Fin:**

Nombre del proyecto: FOMENTO PARA LA PESCA DE ALGAS INTERMAREALES EN LA ZONA DE B. SOLEDAD, STO. TOMAS, BC

Tipo de proyecto: Consultoría

Institución:

Colaboradores:

MARIANA CALLEJAS JIMENEZ NULL, JOSE A. ZERTUCHE GONZALEZ NULL, ISAI PACHECO RUIZ NULL

8. Premios y distinciones

8.2 Distinciones no CONACYT

Año: 1993 **Nombre de la distinción:** PRESIDENTE DE LA SOCIEDAD FICOLOGICA MEXICANA. ELECTO POR LAASAMBLEA

Institución que otorgó premio o distinción:

País: México

Año: 1993 **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL COMITE ORGANIZADOR DEL III CONGRESOLATINOAMERICANO DE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** CHAIRPERSON XV INTERNATIONAL SEAWEED SYMPOSIUM
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Chile

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** COORDINADOR DEL AREA CULTIVO DE MACROALGAS DELPROGRAMA SIFR POR
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Italy

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** INTEGRANTE DEL COMITE DE CIENCIAS DEL MAR. SIMACCONACYT
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1994 **Nombre de la distinción:** PREMIO AL MERITO ACADEMICO 1993 EN CIENCIAS NATURALES YEXACTAS
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** EVALUADOR DE PROYECTOS DE INVESTIGACION DEL CONACYT
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL COMITE DE POSGRADO Y BECAS, CONACYT
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1995 **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL GRUPO DE TRABAJO DE LA COPESCAL PARA ELPERIODO 9597
Institución que otorgó premio o distinción:
País: Italy

Año: 1996 **Nombre de la distinción:** ESTIMULO AL DESEMPEÑO ACADEMICO UABC. (MAXIMO NIVEL)
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 1999 **Nombre de la distinción:** Par Evaluador Titular de los Comités Interinstitucionales de la Educación Superior
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Miembro del Comite de Acreditacion de Evaluadores del Conacyt
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Responsable del Cuerpo Académico Consolidado "Botánica Marina"
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2002 **Nombre de la distinción:** Responsable del Cuerpo Académico Consolidado "Botánica Marina"
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** EVALUADOR DEL SUBCOMITE DE CIENCIAS DEL MAR DE CIEES (COMITES
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2005 **Nombre de la distinción:** Miembro de la Comision Evaluadora del PRIDE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** Member of the International Seaweed Council
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2006 **Nombre de la distinción:** PERFIL DESEABLE PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a la labor de investigacion por parte del XVIII Ayuntamiento de
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2007 **Nombre de la distinción:** Chairman of the Organization Committe of the XX International Seaweed Symposium
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2008 **Nombre de la distinción:** Pacific Aquarium Heritage Award 2008
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2009 **Nombre de la distinción:** Nominado Candidato al 2010 PEW FELLOWSHIP IN MARINE CONSERVATION
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2010 **Nombre de la distinción:** Vice-President of the International Seaweed Association
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2012 **Nombre de la distinción:** Reconocimiento a Perfil Deseable PROMEP
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2014 **Nombre de la distinción:** Editor invitado del número especial "Golfo de México" de la revista Botánica Marina
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: 2016 **Nombre de la distinción:** NOMBRAMIENTO DE INVESTIGADOR EMÉRITO POR LA UABC
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: 2017 **Nombre de la distinción:** Investigador Emérito
Institución que otorgó premio o distinción: Universidad Autónoma de Baja California
País: México

Año: **Nombre de la distinción:** NOMINADO CANDIDATO POR AMERICA LATINA PARA EL CONSEJO DE LA ASOCIACION
Institución que otorgó premio o distinción:
País: United States of America

Año: **Nombre de la distinción:** PRESIDENTE DEL COMITE ORGANIZADOR DEL II CONGRESO MEXICANO DE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: **Nombre de la distinción:** MIEMBRO DEL COMITE DE EVALUACION DE CIENCIAS DE LA TIERRA, DEL MAR Y DE
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

Año: **Nombre de la distinción:** Par Evaluador de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación
Institución que otorgó premio o distinción:
País: México

ANEXO E.

REPORTE DE PRÉSTAMOS EXTERNOS DE LA BIBLIOTECA UABC CAMPUS ENSENADA, REALIZADOS DE TESIS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Departamento de Informática y Bibliotecas
Bibliotecas Campus Ensenada
Reporte de préstamos externos realizados de Tesis para obtener el grado de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Facultad de Ciencias Marinas

Numero de préstamo externo del año 2016 a agosto 2020.

No.	Título de la Tesis	Autor de la Tesis	Grado	No. Prestamos
1	Ecología de Gigartina caniculata (Harvey) en Baja California, México /	Ballesteros Grijalva, Guillermo.	Maestría	1
2	Crecimiento y reproducción de la lapa Megathura crenulata en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México /	Armijo De Vega, Carolina.	Maestría	4
3	Diferenciación genética intraespecifica del lobo marino (Zalophus californianus) entre poblaciones separadas por una barrera geográfica en la costa del Océano Pacifico /	Orta Dávila, Flavio.	Maestría	1
4	Efecto del carragenano en el sistema inmunológico de la langosta Panulirus interruptus /	Soto Rodríguez, Sonia Araceli.	Maestría	1
5	Influencia ejercida por dos alimentos en el contenido energético de organismos prealimentados de Penaeus vannamei al ser sometidos a periodos de inanición /	Sánchez Rodríguez, Judith.	Maestría	1
6	Evaluación experimental del uso del corazón de almeja pismo(Tivela stultorum) como modelo biológico en farmacología marina /	Guerra Rivas, Graciela.	Maestría	2
7	Estimación de oleaje extremo a partir del análisis de clastos en costas rocosas /	Peredo Jaime, José Isidro.	Maestría	6
8	Flujos de sedimento en suspensión y de nutrientes en la cuenca estuarina del Rio Colorado /	Cupul Magaña, Amílcar Levi.	Maestría	2
9	Aplicación de sensores remotos (Landsat MSS) para el reconocimiento de unidades geomorficas en la región deltaica del Río Colorado /	Torres Rodríguez, Jorge.	Maestría	1
10	Clorofila "a" y nutrientes en la zona costera de la ensenada del sur de California y su relación con las condiciones fisicoquímicas durante el verano de 1990 /	Canino Herrera, Sergio Raúl.	Maestría	1
11	Producción y biomasa del bacterioplancton en el Delta del Rio Colorado y San Felipe, B. C., Golfo de California /	Orozco Borbón, María Victoria.	Maestría	3
12	Metales pesados y su fraccionacion química en sedimentos dela Bahía de Todos Santos, Baja California, México /	Romero Vargas Márquez, Ignacio Pablo.	Maestría	10
13	Distribución de metales pesados en sedimentos de Bahía San Quintín, Baja California, México /	Martínez Magaña, Víctor Hugo.	Maestría	5
14	Efecto de la mezcla vertical sobre la distribución de fitoplancton, nutrientes y clorofila a en dos regiones del Golfo de California en condiciones de verano /	Cortes Lara, María del Carmen.	Maestría	2

15	Crecimiento y reproducción del pepino de mar Parastichopus parvimensis, en la Bahía de Todos Santos, Baja California, México /	Pérez Plascencia, German.	Maestría	2
16	Procesado óptico-digital de cinco especies de fitoplancton de genero Ceratium /	Pech Pacheco, José Luis.	Maestría	1
17	Reconocimiento y conteo de Copépodos calanoideos a partir de correlaciones invariantes basadas en filtros armónicos circulares /	Zavala Hamz, Víctor Antonio.	Maestría	1
18	Metales pesados y coprostanol en sedimentos costeros como indicadores de contaminación por aguas residuales en la región fronteriza de Baja California, México-California, E.U.A. /Julio Alberto Villaescusa Celaya.	Villaescusa Celaya, Julio Alberto.	Maestría	4
19	Significado paleoecologico de la variabilidad espacio-temporal en el transporte de conchas de Chione spp. y tanatocenosis recientes en el noroeste del Golfo de California /	Ávila Serrano, Guillermo Eliezer.	Maestría	1
20	Efecto del flujo y concentración de alimento sobre el crecimiento, el peso y la tasa de filtración de escalopas juveniles (Lyropecten subnodosus) /	Pares Sierra, Griselda.	Maestría	1
21	Distribución de foraminíferos bentónicos en la plataforma continental de Bahía Sebastián Vizcaíno, B. C. /	Cadena Lucero, Jorge A.	Maestría	2
22	Variación de la tasa de pastoreo de Acartia californiensis Trinast (Copépoda :	Badillo Padilla, María Moramay.	Maestría	1
23	Ballenas barbadas (Cetácea :	Gascón Romero, Gustavo Alejandro.	Maestría	6
24	Detección del fenómeno de El Niño en el Pacifico mexicano mediante el estudio de metales traza en corales de Cabo Pulmo e Isla Socorro, México /	Soto Castro, Jesús Fernando.	Maestría	1
25	Uso de un medio al F-2 para el cultivo de Isochrysis aff. galbana (Clone T-ISO) /	Valenzuela Espinoza, Enrique.	Maestría	1
26	Madurez gonadal y fecundidad del pepino de mar Parastichopus parvimensis (Echinodermata :	Encinas García, Ana Gabriela.	Maestría	1
27	Variabilidad de temperatura del mar en la Bahía de Todos Santos, B. C., México /	Cruz Colín, María Esther.	Maestría	3
28	Efecto de la temperatura e irradiancia en la liberación, sobrevivencia y fijación de esporas de Gracilaria pacifica Abbott (Rhodophyta), del Estero de Punta Banda, B. C. /	Garza Sánchez, Fernando.	Maestría	1
29	Obtención de un modelo matemático para la estimación de batimetría y tipo de sustrato en lagunas costeras, en base al análisis de imágenes de satélite Landsat, sensor (TM) /	García Gutiérrez, Cesar.	Maestría	1
30	Planificación integral del desarrollo costero para el corredor Bahía Kino-Guaymas en el estado de Sonora /	Cruz Varela, Jesús Antonio.	Maestría	1
31	Procedencia y dispersión de los sedimentos en el Norte del Golfo de California /	Sánchez González, Alberto.	Maestría	3
32	Ácidos grasos como biomarcadores de las fuentes de carbono orgánico a los sedimentos superficiales de la parte Norte del Golfo de California /	Chávez Vargas, Juan Ángel.	Maestría	2

33	Características de la circulación en la región costera entre Tijuana y San Quintín, Baja California, México, durante octubre de 1995 y junio de 1996 /	Larios Castillo, Sergio Ignacio.	Maestría	3
34	Análisis de la calidad de hábitat del erizo de mar (Strongylocentrotus franciscanus ; Agassiz, 1863) en el noroeste de Baja California, México /	Almanza Heredia, Eliseo.	Maestría	3
35	Clasificación de comunidades marinas en base a la teoría de conjuntos borrosos /	Valle Espinosa, María del Consuelo.	Maestría	1
36	Determinación de la presencia de ficotoxinas en fitoplancton y moluscos bivalvos /	López Ramírez, Perla Edith.	Maestría	4
37	Macrofauna béntica del Estero de Punta Banda, Ensenada, Baja California, México /	Waumann Rojas, Dora Ofelia.	Maestría	11
38	Regulación iónica y osmótica de los juveniles de Totoaba macdonaldi ante cambios de salinidad /	Ortiz Viveros, Daniel.	Maestría	2
39	Flujos de metales en sedimentos en suspensión en el Delta del Rio Colorado /	Castro Castro, Pedro German.	Maestría	2
40	Analisis de tectonofacies en San Nicolas, Baja California Sur /	Staines Urias, Francisca.	Maestría	3
41	Estimacion de abundancia de la vaquita (Phocoena sinus) :	Jaramillo Legorreta, Armando Martin.	Maestría	1
42	Estructura genetica de las agregaciones de calamar gigante (Dosidicus gigas) en el Golfo de California, Mexico /	Enriquez Paredes, Luis Manuel.	Maestría	2
43	Evaluacion del flujo de calor y potencial geotermico en la region de Ensenada, B. C. Mexico /	Beltran Abaunza, Jose Maria.	Maestría	8
44	Biomasa, crecimiento y extracción química de la carragenofita Mastocarpus papillatus (C. Agardh) Kutzing (Rhodophyta, gigartinales), de Punta San Isidro (Ejido Erendira), B. C. /	Zizumbo Alamilla, Laura Elena.	Maestría	2
45	Metales pesados en sedimentos superficiales de la Cuenca delas Californias :	Sandoval Salazar, Gaspar.	Maestría	7
46	Distribución espacial y variabilidad temporal de nutrientesen el Golfo de California /	Torres Valdés, Sinhué.	Maestría	4
47	Reclutamiento de corales petreos (Scleractinia) en los arrecifes coralinos de Jalisco y Nayarit, Mexico /	Medina Rosas, Pedro.	Maestría	3
48	Caracterización de los parametros que determinan el perfil vertical de clorofila a en el Golfo de California /	Ulloa Herrera, Raúl Samuel.	Maestría	1
49	Hidrocarburos del petroleo en nucleos de sedimentos de la region central de la cuenca de las Californias /	Partida Gutierrez, Dulce Isela de Fatima.	Maestría	6
50	Comunidades de macrofitas en una franja del intermareal rocoso de Punta Cabras, B. C. y su relacion con factores ambientales /	Lopez Gonzalez, Adrian Ricardo.	Maestría	1
51	Estructura de las comunidades de coral hermatipico del Pacifico Nortropical Mexicano /	Rodriguez Zaragoza, Fabian Alejandro.	Maestría	1
52	Aislamiento de bacteriofagos y su aplicacion en la contaminacion de la Bahia Todos Santos, B. C. /	Seanez Reyes, Rogelio.	Maestría	2

53	Efecto de seis dietas microalgales en el desarrollo larvario, metamorfosis y obtencion de juveniles del erizo morado Strongylocentrotus purpuratus (Stimpson) /	Fonseca Madrigal, Jorge.	Maestría	1
54	Efecto de el nino 1997-1998 en los mantos de Ulva lactuca (L.) en la costa noroeste del Golfo de California /	Becerril Bobadilla, Francisco Javier Ulises.	Maestría	5
55	Modelo de riesgo a la erosión costera por oleaje de tormenta :	Mendoza Ponce, Ernesto Tonatiuh.	Maestría	1
56	Análisis de la zona federal marítimo terrestre :	Gutierrez Villaseñor, Carlos Ernesto.	Maestría	1
57	Cuantificacion de aminoacidos totales y libres en tejido deabulon azul (Haliotis fulgens) a diversas edades; y su movilizacion a plasma durante treinta dias en inanicion /	Garcia Suarez, Julieta Vanessa.	Maestría	1
58	Inhibicion del crecimiento de actinomicetos de sedimentos marinos por interacciones ecologicas entre ellos mismos /	Prieto Davo, Alejandra.	Maestría	4
59	Regulación de la fotoinhibición de la fotosíntesis en el pasto marino Zostera marina /	Aguirre Von Wobeser, Eneas.	Maestría	2
60	Variacion espacial y temporal de la producción primaria del Fitoplancton en la corriente de California, a partir de imágenes del CZCS /	Barocio León, Oscar Alcides.	Maestría	2
61	Supervivencia y crecimiento de poslarvas y juveniles de Haliotis rufescens (Swainson, 1822) alimentadas con diatomeas bentonicas /	Rojo Salazar, Gildardo.	Maestría	7
62	Efecto de la temperatura y la desecacion sobre la fotosintesis de Porphyra perforata (Rhodophyta) /	Diaz Martin, Maria Antonia de los Angeles.	Maestría	2
63	Efecto del alimento en el desarrollo y sobrevivencia larval del erizo rojo Strongylocentrotus franciscanus (Echinoidea : Echinodermata) /	García Hernández, Verónica Cristina.	Maestría	1
64	Cambio de uso del suelo como herramienta para la planeación costera, caso de estudio :	Bermúdez Zavala, Rafael Daniel	Maestría	2
65	Evaluación del ecoturismo en Laguna San Ignacio, BCS (México), mediante su valoración económica por el método de costo de viaje y el análisis comparativo con otras actividades económicas	Gardea Ojeda, Manuel	Maestría	3
66	Identificación de áreas viables para usuarios del mar en función de la calidad de agua costera adyacente en el corredor Tijuana-Ensenada /	Martínez Guerrero, Steephen Arturo	Maestría	1
67	Valoración económica de la actividad recreativa con tiburón ballena y su relación con la calidad del hábitat en Bahía de los Angeles, Baja California /	Cárdenas Torres, Andhra Nirari	Maestría	1
68	Absorción in vitro de aminoácidos en el intestino proximal de peces carnívoros de agua dulce :	Rosas Servin, Antonio.	Maestría	2
69	Dinámica espacial de la zona federal marítimo terrestre y ambientes costeros de El Sauzal a Ensenada /	Sáenz Aguilar, Yessil Varinka	Maestría	5
70	Biocenosis y tanatocenosis de foraminíferos bentónicos como indicadores de cambios ambientales en el Delta del Río Colorado /	Huerta Tamayo, Laura.	Maestría	3

71	Evaluación de la sustentabilidad costero-terrestre a través de indicadores en la bahía San Francisco en Guaymas, Sonora /	Rodríguez Ramírez, Ana Edith	Maestría	1
72	Distribución espacial y enriquecimiento de metales pesados en sedimento superficial de la Bahía de Todos Santos, Baja California, México	Mandujano Velasco, María del Refugio.	Maestría	1
73	Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón en juveniles de totoaba (Totoaba macdonaldi Gilbert, 1980) /	Espinosa Chaurand, Luis Daniel	Maestría	1
74	Variación genética del coral Porites panamensis Verrill, 1866 (Anthozoa : Scleractinia) en el Pacífico mexicano /	Paz García, David Arturo	Maestría	1
75	Actinobacterias bioactivas del Golfo de California :	Torres Beltrán, Mónica.	Maestría	1
76	Absorción intestinal de aminoácidos en el atún aleta azul (Thunnus orientalis), con el uso de la técnica intestino invertido /	Peña Marín, Emyr Saúl.	Maestría	1
77	Uso de un medio al F-2 para el cultivo de Isochrysis aff. galbana (Clone T-ISO) /	Valenzuela Espinoza, Enrique.	Maestría	4
78	Evaluacion genetica y riesgo de endogamia en una especie endemica criticamente amenazada del Golfo de California :	Rojas Bracho, Lorenzo.	Doctorado	4
79	Análisis taxonómico y sucesional en películas de diatomeas bentónicas utilizadas como alimento de poslarvas de abulón (Haliotis spp.) en cultivo /	Siqueiros Beltrones, David Alfaro.	Doctorado	2
80	Historia de vida de Chondracanthus pectinatus (Gigartinales, Rhodophyta) en la costa noroeste del Golfo de California /Isai Pacheco Ruiz.	Pacheco Ruiz, Isai.	Doctorado	3
81	Cuencas sedimentarias del plioceno en el Golfo de California ; cuenca San Nicolas, Baja California Sur /	Ledesma-Vazquez, Jorge.	Doctorado	1
82	Biogeoquimica del cadmio y manganeso en el Golfo de California /	Delgadillo Hinojosa, Francisco.	Doctorado	5
83	Efectos de procesos fisicos, quimicos y biologicos sobre parametros del sistema del CO2 en dos regiones costeras :	Hernandez Ayon, Jose Martin.	Doctorado	2
84	Ecologia, genetica poblacional y produccion del compuesto anticancer briostatina-1 en el briozoario marino Bugula neritina en las costas de Mexico /	Cervantes Trujano, Margarita.	Doctorado	3
85	Importancia economica de los beneficios generados por la pesca deportiva en Manzanillo, Colima, Mexico /	Chavez Comparan, Juan Carlos.	Doctorado	1
86	Variabilidad termohalina e intercambios de calor, sal y agua en la entrada al Golfo de California /	Castro Valdez, Ruben.	Doctorado	1
87	Participacion local en la administracion pesquera :	Danemann, Gustavo Daniel.	Doctorado	2
88	Estructura genetica y filogeografia del Lobo Marino de California (Zalophus californianus californianus) en aguas adyacentes a la Peninsula de Baja California, Mexico /	Schramm Urrutia, Yolanda.	Doctorado	1
89	Biogeoquímica de metales traza en sedimentos frente a la costa noroccidental de Baja California, Mexico /	Nava López, María del Carmen.	Doctorado	3

90	Caracterizacion genetica de poblaciones de Acartia californiensis (Copepoda:	Trujillo-Ortiz, Antonio.	Doctorado	1
91	Sobre la influencia de giros de mesoescala en las capturas de atún aleta amarilla (Thunnus albacares) en el Océano Pacífico tropical este /	Manzo Monroy, Héctor Guillermo.	Doctorado	1
92	Caracterización fisiológica, bioquímica y genética de las poblaciones mexicanas del pasto marino Zostera marina /	Muñiz Salazar, Raquel.	Doctorado	1
93	Variabilidad espacial y temporal del coeficiente de absorción y pigmentos de fitoplancton en la corriente de California /	Barocio León, Oscar Alcides	Doctorado	1
94	Cambios morfogenéticos y procesos reguladores en la metamorfosis de los erizos de mar Strongylocentrotus purpuratus y Lytechinus pictus /	Amador Cano, Gerardo	Doctorado	5
95	Registro geoquímico de la contaminación por metales pesados en corales escleractinios :	Horta Puga, Guillermo Javier	Doctorado	1
96	Razón de pigmentos accesorios/clorofila a, consumo de nutrientes y composición celular de tres especies de microalgas marinas cultivadas en diferentes condiciones de luz y nutrientes /	Valenzuela Espinoza, Enrique	Doctorado	5
97	Estatus actual de una especie en peligro de extinción, la vaquita (Phocoena sinus) : una aproximación poblacional con métodos acústicos y bayesianos /	Jaramillo Legorreta, Armando Martín	Doctorado	1
98	El registro sedimentario y la acumulación de contaminantes orgánicos e inorgánicos en la planicie del taica del Río Colorado /	Lugo Ibarra, Karina del Carmen.	Doctorado	1
99	Dinámica costera del Golfo de Tehuantepec y su interacción con el Pacífico tropical oriental	Flores Vidal, Xavier.	Doctorado	1
100	Caracterización de polisacáridos sulfatados no galactanos de algas marinas y factores que influencían su composición	Hernández Garibay, Enrique	Doctorado	1
101	Analisis paleoecologico y paleoambiental de la asociacion de vertebrados marinos fosiles de La Mision, Baja California,Mexico /	Aranda Manteca, Francisco Javier.	Doctorado	19
102	Flujo atmosférico de hierro en el Golfo de California	Muñoz Barbosa, Albino	Doctorado	1

ANEXO F.

FORMATOS Y DOCUMENTOS DE APOYO PARA EL FUNCIONAMIENTO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

CUESTIONARIO PARA LOS EGRESADOS DE LA MAESTRÍA EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

Este es un nuevo cuestionario de Noviembre de 2019 de seguimiento de egresados. Este cuestionario forma parte del sistema de evaluación externa que periódicamente se hace a los programas de posgrado de la UABC para mejorar la calidad de los mismos. Agradeceremos tu cooperación para contestar estas preguntas, con tu apoyo ayudarás a mejorar la condiciones y procesos del programa de maestría. Muchas gracias !!

* Required

Email address *

Your email

1. Género *

- ◯ Femenino
- ◯ Masculino

2. ¿Por qué medio te enteraste del Programa de Maestría en Oceanografía Costera? *

- ◯ Página electrónica de la UABC
- ◯ Feria de Posgrado
- ◯ Verano de la ciencia
- ◯ Estancia previa en la UABC
- ◯ Estudié la maestría en UABC
- ◯ Por medio de un amigo
- ◯ Other:

3. Por favor especifica cuál de las siguientes opciones describe mejor tu línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) durante tus estudios de Posgrado. *

- ◯ Oceanografía Química
- ◯ Oceanografía Biológica
- ◯ Oceanografía Física
- ◯ Oceanografía Geológica
- ◯ Other:

Request edit access

4. En la planeación del programa de Maestría en Oceanografía Costera ¿Se toman en cuenta las necesidades de los sectores de la sociedad?

- ◯ Muy frecuentemente
- ◯ Frecuentemente
- ◯ Poco frecuentemente
- ◯ No es frecuente
- ◯ Nunca

5. Tiempo promedio en obtener el Grado *

- ◯ Menor a 4 semestres
- ◯ Cinco semestres
- ◯ Seis semestres
- ◯ Siete semestres
- ◯ Más de 7 semestres

6. Tiempo que transcurrió para conseguir su primer empleo *

- ◯ Menos de 6 meses
- ◯ De 6 a 9 meses
- ◯ De 9 a 12 meses
- ◯ Más de un año
- ◯ Ya contaba con empleo
- ◯ Aún no cuento con empleo

7. En general, ¿qué tan formativa considera que fue su estancia en la Maestría en Oceanografía Costera? *

- ◯ Extremadamente formativa
- ◯ Muy formativa
- ◯ Moderadamente formativa
- ◯ Poco formativa
- ◯ Nada formativa

8. ¿Se desempeña en labores profesionales, en forma? *

- ◯ Dependiente
- ◯ Independiente

Request edit access

9. Considera que su formación académica durante sus estudios de Maestría fue *

- ◯ Adecuada
- ◯ Parcialmente adecuada
- ◯ Inadecuada

10. Como resultado de tu trabajo de tesis ¿generaste algún producto de investigación o divulgación? *

- ◯ Artículo científico
- ◯ Artículo de divulgación
- ◯ Ponencia en congreso
- ◯ Poster en congreso
- ◯ Ninguno

Después de obtener el Grado, ¿cuántas veces y en qué rubro has publicado?

	1 vez	2 veces	3 veces	4 veces	Más de 4 veces
Estoy trabajando en ello	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas indexadas	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas arbitradas	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas de difusión	☐	☐	☐	☐	☐
Congresos nacionales	☐	☐	☐	☐	☐
Congresos internacionales	☐	☐	☐	☐	☐

¿Qué factor de impacto tienen las revistas donde has publicado?

- ◯ 0 - 1
- ◯ 1 - 2
- ◯ 2 - 3
- ◯ 3 - 4
- ◯ Más de 4

Como egresado de la Maestría en Oceanografía Costera ¿Se desempeña laboralmente en un área afín a su formación? *

Request edit access

- Si
- No
- Parcialmente

¿En qué sector se desempeña? *

- Sector Social
- Sector Público
- Sector Privado
- Sector Académico y de Investigación
- Estoy haciendo un postgrado
- Ninguno, estoy desmpleado y no estudio

En general, ¿qué tan valorado se siente en su trabajo a causa de su desempeño laboral como egresado de la Maestría? *

- Extremadamente valorado
- Muy valorado
- Moderadamente valorado
- Poco valorado
- Nada valorado

¿Se desempeña relacionado en labores con organismos académicos o profesionales (colegios, academias, asociaciones profesionales, etc.)? *

- Si
- No

¿Podrías especificar para que institución o empresa trabajas y facilitarnos un correo electrónico de la misma?

Your answer

¿Las herramientas que se ofrecieron durante su estancia en la Maestría en Oceanografía Costera han sido aplicadas en su labor profesional? *

- Si
- No
- Parcialmente

En general ¿Considera usted que los estudios de Maestría incidieron en su vida profesional de manera? *

- Positiva
- Negativa

Request edit access

- ◯ Ningún cambio

Señala en qué intervalo de ingresos se encuentra el salario que percibes mensualmente (pesos mexicanos) *

- ◯ < a $5,000
- ◯ De $5,000 a $10,000
- ◯ De $10,000 a $20,000
- ◯ Más de $20,000
- ◯ No estoy trabajando, no tengo salario

En caso de desempeñarse laboralmente en el campo académico y/o de la investigación, ¿cuenta con uno o más de los siguientes estímulos y/o reconocimientos?

- ☐ SNI
- ☐ Perfil Promep
- ☐ Reconocimiento como profesor/investigador
- ☐ Beca o salario para estancia doctoral

En caso de pertenecer al SNI, ¿a cuál nivel perteneces? *

- ◯ No pertenezco al SNI
- ◯ Candidato
- ◯ Nivel 1
- ◯ Nivel 2
- ◯ Nivel 3

¿Considera que la planta de profesores cuenta con la capacidad académica y científica para contribuir al conocimiento y la docencia? *

	Todos los profesores	La gran mayoría de los profesores	Algunos profesores	Ninguno de los profesores
Capacidad académica y docente	◯	◯	◯	◯
Capacidad científica y de investigación	◯	◯	◯	◯
Vínculo con otros investigadores e instituciones	◯	◯	◯	◯
Disposición a dar tutorías o asesorías	◯	◯	◯	◯

Request edit access

¿Considera que la forma en la que está estructurado el plan de estudios de la Maestría en Oceanografía Costera le permite graduarse conforme a la duración prevista en el programa (2 años)? *

- ◯ Si
- ◯ No
- ◯ Parcialmente

25. ¿Considera que la infraestructura disponible para el Posgrado es la adecuada? *

	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No sé
Aulas	◯	◯	◯	◯	◯
Espacios para estudiantes y profesores	◯	◯	◯	◯	◯
Laboratorios y talleres	◯	◯	◯	◯	◯
Biblioteca e instalaciones	◯	◯	◯	◯	◯

Sin título

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Privacy Policy

Google Forms

Request edit access

CUESTIONARIO PARA LOS EGRESADOS DEL DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

Este es un nuevo cuestionario de Noviembre de 2019 de seguimiento de egresados.
Este cuestionario forma parte del sistema de evaluación que periódicamente se hace a los programas de posgrado de la UABC para mejorar la calidad de los mismos. Agradeceremos tu cooperación para contestar estas preguntas, con tu apoyo ayudarás a mejorar la condiciones y procesos del programa doctoral. Muchas gracias !!

* Required

Email address *

Your email

Sin título

1. Género *

- ◯ Femenino
- ◯ Masculino

2. ¿Por qué medio te enteraste del Programa de Maestría/Doctorado en Oceanografía Costera? *

- ◯ Página electrónica de la UABC
- ◯ Feria de Posgrado
- ◯ Verano de la ciencia
- ◯ Estancia previa en la UABC
- ◯ Estudié la maestría en UABC
- ◯ Por medio de un amigo
- ◯ Other:

3. Por favor especifica cuál de las siguientes opciones describe mejor tu línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) durante tus estudios de Posgrado. *

- ◯ Oceanografía Química
- ◯ Oceanografía Biológica
- ◯ Oceanografía Física
- ◯ Oceanografía Geológica
- ◯ Opción 5

Request edit access

Opción 5

Other:

4. En la planeación del programa de Doctorado en Oceanografía Costera ¿Se toman en cuenta las necesidades de los sectores de la sociedad?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Poco frecuentemente
- No es frecuente
- Nunca

5. Tiempo promedio en obtener el Grado *

- Menor a 3 años
- Entre 3 y 4 años
- Entre 4 y 4.5 años
- Mayor de 4.5 años

6. Tiempo que transcurrió para conseguir su primer empleo *

- Menos de 6 meses
- De 6 a 9 meses
- De 9 a 12 meses
- Más de un año
- Ya contaba con empleo
- Aún no cuento con empleo

7. En general, ¿qué tan formativa considera que fue su estancia en el Doctorado en Oceanografía Costera? *

- Extremadamente formativa
- Muy formativa
- Moderadamente formativa
- Poco formativa
- Nada formativa

8. ¿Se desempeña en labores profesionales, en forma? *

- Dependiente
- Independiente

Request edit access

9. Considera que su formación académica durante sus estudios de Doctorado fue *

- ◯ Adecuada
- ◯ Parcialmente adecuada
- ◯ Inadecuada

10. Como resultado de tu trabajo de tesis ¿generaste algún producto de investigación o divulgación? *

- ◯ Artículo científico
- ◯ Artículo de divulgación
- ◯ Ponencia en congreso
- ◯ Poster en congreso
- ◯ Ninguno

Después de obtener el Grado, ¿cuántas veces y en qué rubro has publicado? *

	1 vez	2 veces	3 veces	Más de 3 veces	Nunca
Estoy trabajando en ello	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas indexadas	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas arbitradas	☐	☐	☐	☐	☐
Revistas de difusión	☐	☐	☐	☐	☐
Congresos nacionales	☐	☐	☐	☐	☐
Congresos internacionales	☐	☐	☐	☐	☐

¿Qué factor de impacto tienen las revistas donde has publicado?

- ◯ 0 - 1
- ◯ 1 - 2
- ◯ 2 - 3
- ◯ 3 - 4
- ◯ Más de 4

Como egresado del Doctorado en Oceanografía Costera ¿Se desempeña laboralmente en un área afín a su formación? *

Request edit access

laboralmente en un área afín a su formación?

- Si
- No
- Parcialmente

¿En qué sector se desempeña? *

- Sector Social
- Sector Público
- Sector Privado
- Sector Académico y de Investigación
- Estoy haciendo un postgrado
- Ninguno, estoy desmpleado y no estudio

En general, ¿qué tan valorado se siente en su trabajo a causa de su desempeño laboral como egresado del Doctorado? *

- Extremadamente valorado
- Muy valorado
- Moderadamente valorado
- Poco valorado
- Nada valorado

¿Se desempeña relacionado en labores con organismos académicos o profesionales (colegios, academias, asociaciones profesionales, etc.)? *

- Si
- No

¿Podrías especificar para que institución o empresa trabajas y facilitarnos un correo electrónico de la empresa/institución?

Your answer

¿Las herramientas que se ofrecieron durante su estancia en el Doctorado en Oceanografía Costera han sido aplicadas en su labor profesional? *

- Si
- No
- Parcialmente

En general ¿Considera usted que los estudios de Doctorado incidieron en su vida profesional de manera? *

- Positiva
- Negativa

Request edit access

- ◯ Ningún cambio

Señala en qué intervalo de ingresos se encuentra el salario que percibes mensualmente (pesos mexicanos) *

- ◯ < a $5,000
- ◯ De $5,000 a $10,000
- ◯ De $10,000 a $20,000
- ◯ Más de $20,000
- ◯ No estoy trabajando, no tengo salario

En caso de desempeñarse laboralmente en el campo académico y/o de la investigación, ¿cuenta con uno o más de los siguientes estímulos y/o reconocimientos?

- ◯ SNI
- ◯ Perfil Promep
- ◯ Reconocimiento como profesor/investigador
- ◯ Beca o salario para estancia doctoral

En caso de pertenecer al SNI, ¿a cuál nivel perteneces? *

- ◯ No pertenezco al SNI
- ◯ Candidato
- ◯ Nivel 1
- ◯ Nivel 2
- ◯ Nivel 3

¿Considera que la planta de profesores cuenta con la capacidad académica y científica para contribuir al conocimiento y la docencia? *

	Todos los profesores	La gran mayoría de los profesores	Algunos profesores	Ninguno de los profesores
Capacidad académica y docente	◯	◯	◯	◯
Capacidad científica y de investigación	◯	◯	◯	◯
Vínculo con otros investigadores e instituciones	◯	◯	◯	◯
Disposición a dar tutorías o asesorías	◯	◯	◯	◯

Request edit access

¿Considera que la forma en la que está estructurado el plan de estudios del Doctorado en Oceanografía Costera le permite graduarse conforme a la duración prevista en el programa (3 años)? *

- ◯ Si
- ◯ No
- ◯ Parcialmente

25. ¿Considera que la infraestructura disponible para el Posgrado es la adecuada? *

	Excelente	Bueno	Regular	Malo	No sé
Aulas	◯	◯	◯	◯	◯
Espacios para estudiantes y profesores	◯	◯	◯	◯	◯
Laboratorios y talleres	◯	◯	◯	◯	◯
Biblioteca e instalaciones	◯	◯	◯	◯	◯

Cuestionario Doctorado en Oceanografía Costera

Submit

Never submit passwords through Google Forms.

This content is neither created nor endorsed by Google. Report Abuse - Terms of Service - Privacy Policy

Google Forms

Request edit access

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

PRIMERA ETAPA – ACTA DE ENTREVISTA-EVALUACIÓN PARA LA SOLICITUD DE ADMISIÓN

Antes de iniciar la Entrevista-Evaluación pida al candidato le haga llegar una copia de:

1. Historial Académico Oficial o Certificado de Estudios.
2. 1 copia de su Hoja de vida o Currículum Vital.
3. Copias de su producción (tales como ejemplares de tesis, artículos etc).

La Entrevista-Evaluación por parte del posible tutor académico y al menos dos profesores del área (comité de evaluación) consta de 2 etapas. La primera etapa es propiamente la entrevista en la cual el comité realizará una serie de preguntas que tiene como objetivo darles elementos de ponderación de la propia voz del candidato. La segunda es la evaluación del candidato, usando los datos de la entrevista así como los documentos entregados.

PRIMERA ETAPA. LA ENTREVISTA.

Esta puede ser realizada personalmente, por teléfono o cualquier otro medio de comunicación interactiva que puedan compartir usted y el candidato.

I.- DATOS DE LA ENTREVISTA

Lugar y Fecha de la Entrevista: (DD-MM-AAAA)
La entrevista fue realizada:

Personal	( )
Telefónica	( )
Por medio electrónico (Skype, etc.)	( )

Hora de inicio de la entrevista: Hora de termino de la entrevista:

I.- DATOS PERSONALES CANDIDATO

NOMBRE: _____

Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)

II.- EXPERIENCIA LABORAL

III: INTERÉS PROFESIONAL

DESCRIBA EN ORDEN CRONOLÓGICO DONDE, QUE ACTIVIDAD LABORAL HA DESARROLLADO Y POR CUANTO TIEMPO.

Pregúntele al candidato cual de estas ideas ejemplifica mejor su visión profesional en 15 años.

1. Atendiendo mi negocio propio (consultoría, granja de cultivo, etc.)	
2. Realizando investigación en una dependencia privada	
3. Realizando investigación en una dependencia pública	
4. Dando clases en una universidad	
5. Dando clases en alguna institución de educación media superior	
6. Siendo asesor de los tomadores de decisiones	
7. Siendo un tomador de decisiones	
8. Encargado de alguna reserva ecológica	
9. Trabajando en proyectos con un alto porcentaje de trabajo de campo	
10. Trabajando en proyectos con un alto porcentaje de trabajo de laboratorio	
11. Trabajando en proyectos con un alto porcentaje de trabajo de gabinete (con computadoras)	

PÍDALE AL CANDIDATO QUE LE RESUMA EN POCAS PALABRAS SU SITUACIÓN ECONÓMICO-LABORAL IDEAL.

PÍDALE AL CANDIDATO QUE DESCRIBA BREVEMENTE SUS METAS A CORTO MEDIANO Y LARGO PLAZO

PÍDALE AL CANDIDATO QUE EXPLIQUE BREVEMENTE POR QUE ESCOGIÓ ESTUDIAR UNA MAESTRÍA. ¿QUÉ ENTIENDE POR MAESTRO EN CIENCIAS?

PÍDALE AL CANDIDATO QUE EXPLIQUE BREVEMENTE QUE ENTIENDE POR OCEANOGRAFÍA COSTERA. ¿CÓMO SE ENTERÓ DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA?

¿CUÁLES SON SUS TRES MEJORES CUALIDADES O HABILIDADES ACADÉMICAS?

¿CUÁLES SON SUS TRES PEORES DEFICIENCIAS O PROBLEMAS ACADÉMICOS?

Por último menciónele que esta información puede ser verificada y si se encontrara que ha ocultado, cambiado y/o manipulado dicha información, esto será motivo suficiente para que el proceso de ingreso al programa sea suspendido inmediatamente y sin previo aviso.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

SEGUNDA ETAPA- LA EVALUACIÓN

Una vez concluida la PRIMERA ETAPA, analicen cuidadosamente los documentos que el candidato les entregó y realicen una evaluación objetiva del candidato. Le recuerdo que esta evaluación NUNCA será vista por el candidato por lo que se le pide sea lo mas objetivo posible.

DESCRIBA CUALES FUERON SUS IMPRESIONES GENERALES DEL CANDIDATO.
DESCRIBA CUAL CREE USTED QUE SEA LOS MOTIVOS REALES DE SOLICITAR INGRESO A NUESTRO PROGRAMA

DESCRIBA CUAL CREE QUE SEAN SUS PROBLEMAS POTENCIALES.
DESCRIBA CUALES SON LOS BENEFICIOS PARA EL PROGRAMA SI ESTE CANDIDATO ES ACEPTADO
EVALUÉ LA PRODUCCIÓN ACADÉMICA DEL CANDIDATO
EVALUÉ SUS TIEMPOS DE GRADUACIÓN-TITULACIÓN

EVALUÉ SU CAPACIDAD DE EXPRESAR IDEAS VERBALMENTE
EVALUÉ SU CAPACIDAD DE EXPRESAR IDEAS POR MEDIO DE LA ESCRITURA
SI EL CANDIDATO FUERA ACEPTADO MENCIONE 4 POSIBLES PROBLEMAS Y LAS ACCIONES CORRECTIVAS QUE USTED Y EL POSGRADO DEBEN SEGUIR.
¿COMO EVALÚA AL CANDIDATO?

_____

Nombre y Firma del comité de evaluación

Para que este reporte de evaluación tenga validez, y sea tomado en consideración por el Comité de Estudios de Posgrado, deberá estar debidamente firmado por todos los evaluadores que hayan realizado la entrevista.

Registro de Actividad de Formación Integral

EVENTO ACADEMICO NACIONAL

Equivale a 1 hora de taller (1 crédito)

Unidad I. El evento Académico Nacional.

a) Presentación de trabajo(s) de investigación como primer autor en eventos académicos nacionales.

Unidad II. Evidencia de participación:

a) Para Acreditar el evento, el alumno deberá presentar:

- Constancia emitida por los organizadores del evento (con logo y o sellos) donde se mencione el título del trabajo presentado, las fechas y lugar donde se realizó el evento, se enlisten todos los co-autores o se indique su participación como primer autor.

b) Cuando esté disponible, se debe anexar la memoria o libro de resúmenes del evento.

Registro de Actividad de Formación Integral

EVENTO ACADEMICO INTERNACIONAL

Equivale a 2 horas de taller (2 créditos)

Unidad I. El evento Académico Internacional.

a) Presentación de trabajo(s) de investigación como primer autor en eventos académicos internacionales.

Unidad II. Evidencia de participación:

a) Para Acreditar el evento, el alumno deberá presentar:

- Constancia emitida por los organizadores del evento (con logo y o sellos) donde se mencione el título del trabajo presentado, las fechas y lugar donde se realizó el evento, se enlisten todos los co-autores o se indique su participación como primer autor.

b) Cuando esté disponible, se debe anexar la memoria o libro de resúmenes del evento.

Registro de Actividad de Formación Integral

ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN NACIONAL

Equivale a 3 horas de taller (3 créditos)

Unidad I. La Estancia de Investigación Nacional.

a) Estancia de investigación en empresas y/o instituciones de Investigación en México con duración de 1 a 3 meses.

Unidad II. Evidencias de aprendizaje:

a) Para Acreditar la Estancia, el alumno deberá presentar un reporte final que incluya:

- Título del reporte.
- Justificación de la estancia.
- Resultados alcanzados durante la estancia (con evidencias). Aporte al trabajo de tesis.
- Constancia de la estancia emitida por la unidad receptora.

b) La unidad receptora deberá entregar constancia de la estancia realizada al programa donde está inscrito el alumno indicando:

- Lugar y periodo de la estancia.
- Título de la estancia.
- Responsable de la estancia
- Firma y sello institucional o de la empresa.

Registro de Actividad de Formación Integral

ESTANCIA DE INVESTIGACIÓN INTERNACIONAL

Equivale a 4 horas de taller (4 créditos)

Unidad I. La Estancia de Investigación Internacional.

a) Estancia de investigación en empresas y/o instituciones de Investigación fuera de México con duración de 1 a 3 meses.

Unidad II. Evidencias de aprendizaje:

a) Para Acreditar la Estancia, el alumno deberá presentar un reporte final de la estancia que incluya:

- Título del reporte.
- Justificación de la estancia.
- Resultados alcanzados durante la estancia (con evidencias). Aporte al trabajo de tesis.
- Constancia de la estancia emitida por la unidad receptora.

b) La unidad receptora deberá entregar constancia de la estancia realizada al programa donde está inscrito el alumno indicando:

- Lugar y periodo de la estancia.
- Título de la estancia.
- Responsable de la estancia
- Firma y sello institucional o de la empresa.

ANEXO G.

CONVENIOS DE VINCULACIÓN

CONVENIO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE **ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO SOCIEDAD ANÓNIMA DE CAPITAL VARIABLE**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR SU REPRESENTANTE LEGAL **ALMA ANGÉLICA CHÁVEZ GARCÍA**, Y POR LA OTRA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**LA UABC**", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU SECRETARIO GENERAL, **DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA**, ASISTIDO POR EL COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO, DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ, Y A QUIENES DE MANERA CONJUNTA SE LES REFERIRÁ COMO "**LAS PARTES**", CONFORME A LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

D E C L A R A C I O N E S

I.- Declara la "**UABC**":

1) Que es una institución de servicio público, descentralizada de la Administración del Estado, dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 28 de febrero de 1957, la cual tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación científica y extender los beneficios de la cultura.

2) Que su representación legal corresponde originariamente al Rector, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

3) Que el Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 75,990 del volumen 1,175 de fecha 20 de febrero de 2019, pasada ante la fe del Notario Público Número Uno de esta municipalidad, Lic. Héctor Manuel Acosta Moreno.

4) Que entre sus Escuelas, Facultades e Institutos, se encuentra el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), el cual será el encargado de dar seguimiento al presente convenio, ya que cuenta con los elementos técnicos, materiales, científicos y humanos necesarios para su desarrollo

5) Que señala como domicilio para efectos de este convenio el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

6) Que su Registro Federal de Contribuyentes es **UAE-570228-7S5**.

II. Declara "ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.":

1) Que es mexicana legalmente constituida conforme a las leyes de México bajo la denominación de Andrew y Williamson de México, S.A. de C.V., según consta en la escritura pública número 10,720, de fecha 13 de noviembre de 1995, otorgada ante la fe del Lic. Guillermo González Herrera, Notario Público número 9 de Tijuana, Baja California.

2) Que su representante, la señora Alma Angélica Chávez García, cuenta con las facultades para suscribir el presente instrumento, facultades que a la fecha no le han sido revocadas, modificadas, restringidas ni limitadas en forma alguna por lo que subsisten en todos y cada uno de sus términos y fuerza legal, lo que consta en la escritura pública número 78,077, de fecha 30 de Agosto de 2015, otorgada ante la fe de la Licenciada Brunilda Andrade Marín, Notario Adscrito a la Notaría Pública Número Seis, en Tijuana, Baja California.

3) Que para todos y cada uno de los efectos del presente Contrato, señala como su domicilio fiscal y convencional para efectos de notificaciones el ubicado en Carretera Transpeninsular Km. 184, Código Postal 22940, San Quintín, Ensenada, B.C.

4) Que su Registro Federal de Contribuyentes es; **AWMN951114BT9**.

Expuesto lo anterior, están conformes en sujetar su compromiso a los términos y condiciones insertos en las siguientes:

III. Declaran "**LAS PARTES**":

1) Que se reconocen mutuamente la personalidad jurídica con la que comparecen por conducto de sus representantes legales a suscribir el presente Convenio.

2) Que en la celebración del presente Convenio no existe vicio, dolo o mala fe que afecte el consentimiento o la suscripción del presente acto jurídico

3) Que es de interés y beneficio mutuo la celebración del presente Convenio.

Hechas las declaraciones que anteceden, "LAS PARTES" acuerdan someterse al texto y tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA.- Objeto del Convenio

Que a solicitud de "**ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**", el presente Convenio tiene por Objeto que "**LA UABC**", a través del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), realice estudios morfológicos e hidrodinámicos que permitan seleccionar el sitio más adecuado para la instalación de una toma directa de agua de mar para una planta desaladora en San Quintín, Baja California.

SEGUNDA.- Monto del Convenio

"LAS PARTES" convienen en que, para la realización de los estudios mencionados en la cláusula anterior, la "**ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**" aportará a "**LA UABC**" la cantidad de $1,523,080.00 MN (Un millón quinientos veintitrés mil ochenta pesos 00/100 moneda nacional). Aportación que será realizada en dos pagos, el primero por el 50% del total, $761,540.00 MN (Setecientos sesenta y un mil quinientos cuarenta pesos 00/100 moneda nacional) en un plazo no mayor a cinco días hábiles posterior a la firma del presenta Convenio. El segundo pago será por el 50% restante de $761,540.00 MN (Setecientos sesenta y un mil quinientos cuarenta pesos 00/100 moneda nacional), el cual deberá ser cubierto en un plazo no mayor a cinco días hábiles posterior a la entrega y recepción de los resultados.

TERCERA.- Términos de Referencia

"LAS PARTES" convienen en que los trabajos objeto del presente Convenio se realizarán de conformidad y en apego con los términos y referencias, fecha o plazo, lugar y condiciones de entrega, según se establecen en el documento que como **ANEXO I** acompaña al presente Convenio, mismo que firmado por "**LAS PARTES**" forma parte integral del presente instrumento para todos los efectos legales a que haya lugar.

CUARTA.- Responsables Técnicos

Como responsables técnicos para garantizar el cumplimiento de los alcances del presente Convenio, "**LA UABC**" nombra a la **Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburú**, Investigadora del IIO y Líder del Cuerpo Académico de Procesos Litorales, y por su parte "**ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**" nombra a la **Ing. Geólogo Alma Olivia Quintero Quiroz**.

QUINTA.- Derechos de Autor y Propiedad Intelectual

"LAS PARTES" reconocen los derechos que a la firma del presente instrumento cada una de ellas tiene sobre patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, obligándose a mantenerlos vigentes durante la ejecución del objeto de este Convenio. Asimismo, **"LAS PARTES"** están de acuerdo en que los derechos de propiedad intelectual resultantes del presente Convenio corresponderán exclusivamente a "**ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**", quien podrá explotarlos y difundirlos por cualquier medio conocido o por conocerse, con la única limitante de otorgar los créditos correspondientes a **"LA UABC"** y a quienes hayan intervenido en su generación.

SEXTA.- Confidencialidad de los trabajos y sus resultados

"LA UABC" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos realizados con motivo de este Convenio, sin la autorización por escrito de " **ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V.**", pues dichos datos y resultados son considerados estrictamente confidenciales. Esta obligación subsistirá aún después de haber terminado los trabajos motivo de este Convenio.

SÉPTIMA.- Obligaciones Laborales

"**LAS PARTES**" convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente Convenio, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y en ningún caso podrá considerarse a su contraparte como patrón solidario o sustituto. En consecuencia, "**LAS PARTES**" se obligan mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

OCTAVA.- Controversias Técnicas y Administrativas

"**LAS PARTES**" manifiestan que el presente Convenio es producto de su buena fe, por lo que de existir controversias técnicas o administrativas con el objeto y términos de referencia del presente Convenio, estas serán resueltas de manera conjunta.

Leído que fue el presente Convenio y enteradas "**LAS PARTES**" de su contenido y alcance legal, lo firman de conformidad y ante la presencia de los testigos que se señalan, por duplicado en la ciudad Ensenada, Baja California, el día 11 de mayo del 2020.

POR "ANDREW Y WILLIAMSON DE MÉXICO S.A. DE C.V."

LIC. ALMA ANGÉLICA CHÁVEZ GARCÍA

POR "LA UABC"

DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA
SECRETARIO GENERAL

TESTIGOS

ING. ALMA OLIVIA QUINTERO QUIROZ

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
COORDINADOR GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

OC. CARLOS GÓMEZ ARIAS

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

DRA. AMAIA RUIZ DE ALEGRIA ARZABURÚ
RESPONSABLE TÉCNICO

CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL INSTITUTO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA, ORGANISMO PÚBLICO DESCENTRALIZADO DE LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL, SECTORIZADO A LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, AL CUAL EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**EL INAPESCA**", REPRESENTADO POR EL **DOCTOR PABLO ROBERTO ARENAS FUENTES, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL**, ASISTIDO POR EL **OCEANÓLOGO JUAN CARLOS LAPUENTE LANDERO, DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA** Y POR LA OTRA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, REPRESENTADA POR SU **SECRETARIO GENERAL, DOCTOR EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA**, ASISTIDO POR EL **COORDINADOR GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN, DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**LA UABC**" Y DE MANERA CONJUNTA SE LES REFERIRÁ COMO "**LAS PARTES**", CON EL OBJETO DE LLEVAR A CABO EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DENOMINADO: "DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN ZONAS PRODUCTORAS DE MÉXICO", CON NÚMERO 292830, MISMO QUE FUE APROBADO POR EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA Y DERIVADO DE ELLO SE FORMALIZA EL RESPECTIVO CONVENIO PARA LA ASIGNACIÓN DE RECURSOS AL TENOR DE LOS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS.

A N T E C E D E N T E S :

I. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en su artículo 4 párrafo segundo, establece que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, aspiración que el Estado garantizar en beneficio de todos los mexicanos; asimismo la propia Constitución, determina en su artículo 25 que el Estado debe garantizar que el Desarrollo Nacional sea integral y sustentable, y en su artículo 26, establece la competencia del Estado para organizar un sistema de planeación democrática del Desarrollo Nacional que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

II. Que el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación, el 20 de mayo de 2013, señala dentro de la cuarta Meta Nacional en su Objetivo 4.10 la importancia de la construcción de un sector agropecuario y pesquero productivo, que garantice la seguridad alimentaria del país, lo que implica impulsar al sector mediante la inversión en desarrollo de capital físico y humano. Por otra parte, mientras que la producción pesquera en los últimos años se ha mantenido estable, la acuacultura representa una importante oportunidad de desarrollo.

III. En este contexto, el Programa Sectorial de Desarrollo Agropecuario, Pesquero y Alimentario 2013 – 2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 13 de diciembre de 2013, plantea que uno de los cinco ejes que se instrumentarán para alcanzar la nueva visión de la

UABC OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura DIRECCIÓN JURÍDICA SANCIONADO

acuacultura y la pesca, es el Ordenamiento Pesquero y Acuícola Integral, mediante el cual se evalúa la condición de los recursos, basados en la investigación científica, fijando criterios para mantener o restablecer las poblaciones a niveles que puedan producir el máximo rendimiento sostenible, de conformidad con los factores ambientales y económicos, y con base en ello otorgar oportunidades de pesca adecuadas.

IV. Que de conformidad con el artículo 4 del Estatuto Orgánico del **"INAPESCA"** tiene por objeto coordinar y orientar la investigación científica y tecnológica en materia de pesca y acuacultura, así como el desarrollo, innovación, transferencia tecnológica y formación de recursos humanos que requiera el sector pesquero y acuícola.

V. Que con fecha 17 de septiembre de 2018 se suscribió un Convenio de Asignación de Recursos, entre Nacional Financiera, SNC., Institución Fiduciaria en el Fideicomiso Público de Administración e Inversión denominado: "Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura, con el objeto de realizar la transferencia de recursos.

VI. Que, con la finalidad de lograr un aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, **"LAS PARTES"** suscriben el presente Convenio para concertar acciones y sumar esfuerzos, recursos y capacidades para llevar a cabo el presente instrumento, mismo que se sujeta al tenor de las siguientes:

D E C L A R A C I O N E S:

I. Declara el **"INAPESCA"**:

I.1. Que es un Organismo Público descentralizado de la Administración Pública Federal, sectorizado a la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Social, Pesca y Alimentación, con patrimonio propio, autonomía técnica y de gestión para el cumplimiento de sus atribuciones, de conformidad con los Decretos del 7 de junio de 2012 y 1 de julio de 2013publicados en el Diario Oficial de la Federación y a los artículos 4 fracción XXI, 8 fracción XXIX, y 29 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables.

I.2. Que el **Dr. Pablo Roberto Arenas Fuentes**, en su carácter de Director General, del Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura; está facultado para suscribir el presente Convenio, de conformidad con lo dispuesto en los artículos 22 fracciones I y II y 59 fracción I de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales, y artículo 22 fracción XVII del Estatuto Orgánico, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 18 de octubre de 2013.

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura DIRECCIÓN JURÍDICA SANCIONADO

I.3. Que el **Oceanólogo Juan Carlos Lapuente Landeros,** en su carácter de Director General Adjunto de Investigación en Acuacultura, cuenta con capacidad jurídica para asistir en la suscripción del presente Convenio, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 23 fracciones IV, XII y XIV de su Estatuto Orgánico.

I.4 Que de conformidad a lo establecido en el artículo 29 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables, tiene entre otras atribuciones:

a) Realizar investigaciones científicas y tecnológicas de la flora y fauna acuáticas, en materia de pesca y acuacultura.

b) Dar asesoramiento científico y técnico a los pescadores y acuicultores, que así lo soliciten, para conservar, repoblar, fomentar, cultivar y desarrollar especies pesqueras y acuícolas.

c) Apoyar, desarrollar y promover la transferencia de los resultados de la investigación y de la tecnología generada por el Instituto de forma accesible a los productores pesqueros y acuícolas.

d) Promover y coordinar la participación y vinculación de los centros de investigación, de las universidades e instituciones de educación superior con el sector productivo para el desarrollo y ejecución de proyectos de investigación aplicada y de innovación tecnológica en materia de pesca y acuacultura;

I.5. Que mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 19 de junio de 2017, se dio a conocer el cambio de nombre del Instituto Nacional de Pesca por el de Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura.

I.6 Que para efectos del presente Convenio señala como domicilio fiscal el ubicado en Avenida México No. 190, Colonia Del Carmen, Delegación Coyoacán, Código Postal 04100, en la Ciudad de México.

I.7 Que cuenta con Registro Federal de Contribuyentes número **INP001214934**.

II. Declara el **"LA UABC"**:

II.1 Que de acuerdo a su Ley Orgánica publicada en el periódico oficial del estado el 28 de febrero de 1957, es una institución de servicio público, con personalidad jurídica y patrimonio propio que tiene como fines: proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, y extender los beneficios de la cultura.

UABC OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura DIRECCIÓN JURÍDICA SANCIONADO

II.2 Que su representación legal recae originariamente en el Rector, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 y 72 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.

II.3 Que el Dr. Daniel Octavio Valdez Delgadillo, en su carácter de Rector, mediante oficio 011/2019-1, de fecha 28 de enero de 2019, delega al Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza, con fundamento en el artículo 78, fracción XV del Estatuto General, la facultad de suscribir convenios y contratos, en nombre de la Universidad Autónoma de Baja California, con excepción de los que se refieren a actos de dominio.

II.4. Que entre sus Escuelas, Facultades e Institutos, se encuentra el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), el cual será el encargado de dar seguimiento al presente convenio, ya que cuenta con los elementos técnicos, materiales, científicos y humanos necesarios para su desarrollo.

II.5. Que tiene su domicilio fiscal en Av. Álvaro Obregón y calle Julián Carrillo s/n Col. Nueva, C.P. 21100 Mexicali, B.C., México.

III. De **"LAS PARTES"**:

III.1. Que se reconocen mutuamente la personalidad con la que comparecen por conducto de sus representantes legales a suscribir el presente instrumento.

III.2. Que en la celebración del presente instrumento no existe vicio, dolo o mala fe que afecten el consentimiento o la suscripción del presente acto jurídico.

III.3. Que es de interés mutuo la investigación, desarrollo biotecnológico y aprovechamiento sustantivo de la maricultura de la almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*), por lo que convienen en unir esfuerzos para la realización del presente Convenio.

FUNDAMENTO

En virtud de lo anterior y con fundamento en los artículos 26 y 90 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 3 fracción I y 45 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 9, 12, 22, 37, 38, 39 y 40 de la Ley de Planeación; 1, 11, 14, 17, 22 y 59 de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; 1, 2, 3 y demás relativos aplicables de la Ley Federal de Derechos de Autor; 4, 8 y 29 de la Ley General de Pesca y Acuacultura Sustentables; 22 y 23 fracciones IV, XII y XIV del Estatuto Orgánico del **"INAPESCA"**, y demás disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables en materia del presente instrumento; **"LAS PARTES"**

VISTO BUENO OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura DIRECCIÓN JURÍDICA SANCIONADO

están conformes en suscribir el presente Convenio de Colaboración, sujetándose a los términos y condiciones que se establecen en las siguientes:

C L Á U S U L A S :

PRIMERA. DEL OBJETO.
El objeto del presente instrumento es que la "UABC" lleve a cabo pruebas experimentales en el Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO) para producir hasta 100,000 semillas de 3 a 5 mm de almeja de sifón (*Panopea globosa*), usando sistemas con sustrato de sedimento, como apoyo para el desarrollo y operación del proyecto: ***"DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN ZONAS PRODUCTORAS DE MÉXICO"***.

SEGUNDA. ACCIONES ESPECÍFICAS.
Como parte de los experimentos de laboratorio, la **"UABC"** se compromete a:

a) Realizar pruebas experimentales para probar la efectividad del sedimento en el cultivo de poslarvas y semilla de almeja de sifón, usando tanques de fibra de vidrio. Iniciando en Otoño del 2019.

b) Determinar la densidad adecuada para el crecimiento y sobrevivencia de la semilla en los sistemas mencionados en el inciso anterior.

c) Dar por terminado el presente convenio cuando se logre entregar un total de 100,000 semillas con talla entre 3 y 5 mm. Estas semillas pasarán a ser propiedad de "**INAPESCA**", que las usará para continuar los experimentos de campo.

TERCERA. APORTACIÓN.
El **"INAPESCA"** aportará de acuerdo a las ministraciones del Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos, la cantidad de $300,000.00.00 (Trescientos mil pesos 00/100 M. N.) a la firma del convenio. Recurso que deberá ser depositado en la Cuenta Bancaria aperturada específicamente para manejar las aportaciones económicas asociadas al presente convenio, y cuyos datos son: Banco Santander, Sucursal 4392, Plaza 020, No.de Cuenta 655075976917, y CLABE 014020655075976917.

El origen de los recursos provendrá del Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos, de acuerdo a la asignación presupuestaria al proyecto "***DESARROLLO Y VALIDACIÓN DE TECNOLOGÍAS PARA EL CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVOS EN ZONAS PRODUCTORAS DE MÉXICO***", con clave SAGARPA-2017-6-292830.

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
DIRECCIÓN JURÍDICA
SANCIONADO

La **"UABC"**, se compromete a entregar por la recepción de la cantidad arriba mencionada, una factura por el importe que ampare la cantidad correspondiente que le será depositada, misma que deberá reunir los requisitos legales que la propia legislación fiscal exige para tal efecto a nombre del Fondo Sectorial de investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos.

CUARTA. ACCIONES COMPLEMENTARIAS.

Para cumplir con los alcances del presente Convenio, el "**INAPESCA**" nombra a la Oceanólogo Guadalupe Ochoa Araiza y por parte de la **"UABC"** nombra al Dr. Zaúl García Esquivel como Responsables Técnicos.

QUINTA. DE LAS OBLIGACIONES DE "LAS PARTES"

I. **Obligaciones de "LA UABC":**

I.1. Aperturar una cuenta bancaria específicamente para manejar las ministraciones económicas asociadas al presente convenio.

I.2. Proporcionar la infraestructura necesaria, equipamiento y material complementarios necesario para el buen desarrollo del proyecto de investigación en el Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas;

I.3. Designar a un grupo de trabajo liderado por el responsable técnico que esté encargado del mantenimiento, operación y vigilancia del proyecto.

I.4. Respetar y cumplir los objetivos del proyecto y;

I.5. Proporcionar un Informe Final cuando sea requerido por el **"INAPESCA"** al término del Convenio.

II. **"EL INAPESCA"** tendrá las obligaciones siguientes:

II.1. Elaborar el Anexo técnico, necesario para el desarrollo del proyecto de investigación objeto del presente Convenio.

II.2. Coordinar la aplicación y el desarrollo del proyecto en lo referente a lo indicado en las cláusulas PRIMERA a TERCERA.

II.3. Designar al personal técnico y de investigación necesario para el desarrollo y ejecución del proyecto de investigación objeto del presente Convenio;

UABC OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura DIRECCIÓN JURÍDICA SANCIONADO

II.4. Brindar las facilidades y apoyos que sean necesarios, en el marco de las acciones pactadas en el presente Convenio de Colaboración necesarias para el cumplimiento del objeto;

II.5. En general, vigilar y supervisar que en todo momento se cumpla con dispuesto en las disposiciones legales aplicables.

III. Las **"PARTES"**, tendrán las obligaciones siguientes:

III.1. Suscribir el Acta de Conclusión del presente instrumento, correspondiente al término de las acciones motivo de la ejecución del objeto;

III.2. Vigilar el cumplimiento de las actividades, compromisos, tiempos, metas y objetivos de este Convenio;

III.3. Elaborar los reportes e informes finales del proyecto.

III.4. Realizar las actividades necesarias para darle la debida continuidad al proyecto.

SEXTA. DE LA REGULACIÓN Y SEGUIMIENTO

"LAS PARTES" acuerdan establecer con posterioridad a la firma del presente instrumento y a la brevedad posible la autorización de los criterios técnicos de operación, y un Comité de Evaluación y Seguimiento citado en adelante como la **"CES"**, en un plazo no mayor a 15 días naturales a la firma del presente instrumento, misma que estará integrada de la siguiente manera:

a) Por parte del **"INAPESCA"**: Para presidir la Comisión se designa al **Oceanólogo Juan Carlos Lapuente Landero**, Director General Adjunto de Investigación en Acuacultura.

b) Por parte de **"UABC"**, se designa al **Dr. Zaúl García Esquivel**, investigador del IIO, como Representante ante la **"CES"**.

Cada integrante podrá designar un suplente, para que asista a las reuniones de trabajo convocadas por el **"INAPESCA"**, la cuales serán notificadas por escrito en el domicilio que cada una de **"LAS PARTES"** designe para tal efecto, convocatoria que deberá realizarse cuando menos con cinco días hábiles de anticipación a la fecha programada y se establecerá la periodicidad que deba reunirse la **"CES"**.

De las reuniones de trabajo se levantarán las minutas correspondientes y se dará cabal seguimiento a los acuerdos que se determinen; mismas que serán levantadas por el **"INAPESCA"** quien resguardara las mismas y entregará un original a **"LA UABC"**.

UABC
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
ESTUDIOS

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
DIRECCIÓN JURÍDICA
SANCIONADO

SEPTIMA. DE LA RESPONSABILIDAD LABORAL

El personal que cada una de **"LAS PARTES"** contrate o que sea designado para la realización de cualquier actividad relacionada con el presente Convenio, permanecerá en forma absoluta bajo la dirección y dependencia de la entidad con la cual tiene establecida su relación laboral, mercantil, civil, administrativa o de cualquier otra índole, por lo que no se creará una subordinación de ninguna especie con la parte opuesta, ni operará la figura jurídica de patrón sustituto o solidario; con independencia de la parte por la que fue contratada. Por lo que cada una de **"LAS PARTES"** son responsables individualmente de su personal en materia civil, laboral, penal, administrativa, cuotas obrero patronales y sindicales, vivienda, seguridad social, impuestos y demás relativos.

OCTAVA. DE LA CONFIDENCIALIDAD Y PROPIEDAD INTELECTUAL

"LAS PARTES" guardarán absoluta confidencialidad respecto a la información que conozcan o se genere del proyecto, como resultado de la ejecución de las acciones pactadas en este instrumento, la que será divulgada únicamente de mutuo consentimiento y por escrito. Asimismo, instruirán a su personal en lo conducente para el debido cumplimiento de esta Cláusula, sin perjuicio de las obligaciones a que se encuentran sujetas **"LAS PARTES"**, con motivo de las disposiciones contenidas en la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública, la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

Las tecnologías, métodos y materiales, puestos a disposición, así como las que llegaran a generarse para la realización del presente instrumento, serán propiedad de **"LA UABC"**, y se sujetaran a las disposiciones jurídicas en materia de derechos de autor y propiedad intelectual.

NOVENA. DE LAS MODIFICACIONES

Las situaciones no previstas en el presente Convenio, así como las modificaciones o adiciones que se realicen durante la vigencia del Convenio, serán pactadas de común acuerdo entre **"LAS PARTES"** y se harán constar por escrito mediante la celebración del Convenio Modificatorio respectivo el cual surtirá los efectos a que haya lugar, a partir del momento de su suscripción, mismo que formará parte integrante del presente instrumento.

DÉCIMA. CASO FORTUITO O FUERZA MAYOR

Ninguna de **"LAS PARTES"** será responsable de las obligaciones contenidas en el presente Convenio de Concertación, cuando existan causas de caso fortuito o fuerza mayor, incluyendo órdenes de autoridades civiles o militares, inundaciones, huracanes, epidemias, guerras y disturbios.

DÉCIMA PRIMERA. DE LA COMPETENCIA

"LAS PARTES" manifiestan que las obligaciones y derechos contenidos en este instrumento, son producto de la buena fe, por lo que realizarán todas las acciones necesarias para su debido

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
DIRECCIÓN JURÍDICA
SANCIONADO

cumplimiento, en caso de suscitarse duda, conflicto o controversia con motivo de la interpretación o cumplimiento del presente Convenio, **"LAS PARTES"** acuerdan someterse a la competencia de los Tribunales Federales en la Ciudad de México, renunciando desde este momento a la competencias y jurisdicción que pudiera corresponderles en razón de su domicilio, presente o futuro, o por cualquier otra causa.

DÉCIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Cualquiera de "**LAS PARTES**" podrá dar por terminado el presente instrumento con antelación a su vencimiento mediante aviso por escrito a su contraparte, notificándolo con 30 (treinta) días naturales de anticipación. En tal caso, ambas partes tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellos como a terceros cubriendo invariablemente la totalidad de los trabajos realizados hasta ese momento.

DÉCIMA TERCERA. INCUMPLIMIENTO Y CONTRAVENCIONES

"EL INAPESCA", a través de su Dirección General Adjunta de Investigación en Acuacultura, aportará los elementos necesarios para substanciar el procedimiento de terminación anticipada, para lo cual podrá, sin que implique penalización alguna para **"LAS PARTES"**, dar por terminado anticipadamente el Convenio en cualquier momento, cuando concurran causas justificadas o se extinga la necesidad de llevar a cabo el objeto del presente instrumento, para lo cual se tomarán las previsiones necesarias para concluir las acciones que se encuentren en ejecución.

DÉCIMA CUARTA. DE LA VIGENCIA

El presente instrumento entrará en vigor el día de su firma y concluirá con la terminación del proyecto.

Leído que fue por **"LAS PARTES"**, enteradas del contenido, alcance y fuerza legal, lo ratifican y firma en tres originales, al calce y al margen de todas sus fojas útiles, los que en el intervienen, en la Ciudad de México, a los 18 días de octubre de 2019.

POR "EL INAPESCA"	POR "LA UABC"
DR. PABLO ROBERTO ARENAS FUENTES **DIRECTOR GENERAL**	**DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA** **SECRETARIO GENERAL**

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
DIRECCIÓN JURÍDICA
SANCIONADO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

SADER
SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y DESARROLLO RURAL

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura

TESTIGOS

OC. JUAN CARLOS LAPUENTE LANDERO
DIRECTOR GENERAL ADJUNTO DE INVESTIGACIÓN EN ACUACULTURA

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
COORDINADOR GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

DR. ZAÚL GARCÍA ESQUIVEL
RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

Instituto Nacional de Pesca y Acuacultura
DIRECCIÓN JURÍDICA
SANCIONADO

CONVENIO MODIFICATORIO AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRARÓN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA**, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL, ASISTIDO POR EL COORDINADOR GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN, DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ, Y POR LA OTRA PARTE **PRODUCTOS MARINOS DE LAS CALIFORNIAS, S. DE R.L. DE C.V.**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"PROMAC"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS**, QUIENES DE MANERA CONJUNTA SERÁN REFERIDAS EN LO SUCESIVO COMO "**LAS PARTES**", AL TENOR DE LAS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

ANTECEDENTES

1.- Que el dia 1 de julio del año dos mil diez y ocho, "**LAS PARTES**" celebraron un Convenio Especifico de Colaboración con la finalidad de llevar a cabo el Proyecto **"PRODUCCIÓN PILOTO COMERCIAL DE ALGAS *Ulva spp, Pyropia spp y Gracilaria spp*"**, siendo "**LA UABC**" la institución responsable, a través del Laboratorio de Macroalgas, del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de llevar a cabo los estudios cientificos y técnicos necesarios para mantener, durante la vigencia del proyecto, una producción de volumen variable de algas, que permita proponer mejoras a su cultivo en pozas, al mismo tiempo que investiga la posibilidad de cultivar otras especies de macroalgas que pudieran resultar con potencial económico, igual o superior al de las especies de *Ulva spp, Pyropia spp y Gracilaria spp.*

2.- Que los actuales avances en el cultivo de *Gracilaria spp* han sido altamente satisfactorios.

3.- Que aun existe la posibilidad de identificar otras especies de macroalgas con potencial de ser cultivadas.

4.- Que se han empezado a desarrollar otras aproximaciones experimentales que podrían incrementar la biomasa del cultivo en pozas de macroalgas.

5.- Con motivo de lo anterior, "**LAS PARTES**" están anuentes a modificar las Cláusulas Cuarta y Novena del CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN antes citado, en términos de las siguientes declaraciones y cláusulas

DECLARACIONES

I. DECLARAN **"LAS PARTES"**:

I.1. Que ratifican todas las declaraciones contenidas en el "CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN" y se reconocen recíprocamente la personalidad y capacidad jurídica con la que comparecen a la firma del presente Convenio Modificatorio.

I.2. Que comparecen voluntariamente a celebrar el presente Convenio Modificatorio.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

I.3. Que estando de acuerdo en modificar las cláusulas CUARTA y NOVENA del "CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN", lo hacen constar en términos de las siguientes Cláusulas.

C L Á U S U L A S

PRIMERA: "**LAS PARTES**", acuerdan modificar las CLÁUSULAS CUARTA y NOVENA del "CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN" para quedar en los términos siguientes:

CUARTA: Para la realización del presente convenio "**PROMAC**" se compromete a realizar a **"LA UABC"** una aportación económica de $134,817.00 M.A. (Ciento treinta y cuatro mil ochocientos diez y siete con 00/100 dólares Moneda Americana). Dicha aportación se efectuará en cuatro pagos, el primero por el 28% del total, $37,748.90 M.A. (Treinta y siete mil setecientos cuarenta y ocho con 90/100 dólares Moneda Americana), a la firma del presente convenio. El segundo pago será por el 12% del total, $16,178.10 M.A. (Diez y seis mil ciento setenta y ocho con 10/100 dólares Moneda Americana) a los 11 meses de iniciado el presente convenio. El tercer pago será por el 42% del total, $56,623.00 M.A. (Cincuenta y seis mil seiscientos veintitrés con 10/100 dólares Moneda Americana) a los doce meses de iniciado el presente convenio. Y el restante 18% del total, $24,267.00 M.A. (Veinticuatro mil doscientos sesenta y siete con 00/100 dólares Moneada Americana) se efectuará como un cuarto pago a los 24 meses de haberse firmado el presente convenio.

NOVENA: El presente convenio tendrá vigencia de 30 meses a partir del 1ro de julio del 2018.

Leído que fue el presente Convenio Modificatorio, y sabedoras "**LAS PARTES**" de su contenido y alcance legal, lo firman por cuadruplicado sus representantes a los 1 de Julio del 2019 en la ciudad de Ensenada, Baja California.

POR **"LA UABC"**	POR **"PROMAC"**
DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA	**ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS**
SECRETARIO GENERAL	**REPRESENTANTE LEGAL**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

TESTIGOS

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
COORDINADOR GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

DR. JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ
INVESTIGADOR RESPONSABLE POR EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

ACUERDO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU SECRETARIO GENERAL EL **DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**; Y POR LA OTRA, **EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, UNIDAD MÉRIDA,** REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR SU DIRECTOR, EL **DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE**, Y COMO RESPONSABLE AL **DR. PEDRO LUIS ARDINSSON HERRERA**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"EL CINVESTAV"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

D E C L A R A C I O N E S

I. Declara **"LA UABC"**, a través de su representante:

1. Que es una institución de servicio público, descentralizada de la Administración del Estado, dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo establecido en el artículo 1° de su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 28 de febrero de 1957, la cual tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación científica y extender los beneficios de la cultura.

2. Que su representación legal corresponde originariamente al Rector, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

3. Que el Dr. Edgar Ismael Alarcón Meza, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 75,990 del volumen 1,175 de fecha 20 de febrero de 2019, pasada ante la fe del Notario Público Número Uno de esta municipalidad, Lic. Héctor Manuel Acosta Moreno.

4. Que está debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; bajo las siglas y número UAE5702287S5.

5. Que señala como domicilio para efectos de este contrato el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida, Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la Ciudad de Mexicali, Baja California.

II. Declara **"EL CINVESTAV"**, a través de su representante:

1. Que es un organismo Público Descentralizado con personalidad Jurídica y patrimonio propios, creado por Decreto Presidencial de fecha 28 de octubre de 1960 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 1960, modificado por el Decreto Presidencial de fecha 17 de abril de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de mayo de 1961, y ratificado según Decreto de fecha 17 de septiembre de 1982, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de septiembre de 1982.

2. Que su objeto es formar investigadores especializados a nivel postgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

3. Que dentro de su estructura académico-administrativa cuenta con la capacidad y los recursos para contratar y obligarse a la ejecución de los trabajos derivados de este instrumento, y dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

4. Que el Dr. Rafael Francisco Rivera Bustamante, en su carácter de Director del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, acredita su personalidad y facultades mediante el testimonio de la Escritura Pública número 164,781, de fecha 18 de mayo de 2017, que contiene Poder General para pleitos y cobranzas y Actos de Administración, pasado ante la fe del Notario Público núm. 42 de la Ciudad de México, Lic. Salvador Godínez Viera, misma que no ha sido revocada, limitada, ni modificada en forma alguna.

5. Que su registro Federal de Causantes es: CIE-601028-1U2

6. Que señala como su domicilio para efectos del presente instrumento:

   Kilómetro 6, Antigua Carretera a Progreso
   Código Postal 97310
   Mérida, Yucatán, México

III. Ambas partes declaran por conducto de sus representantes

1. Que el presente acuerdo no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, por tratarse de entidades y estar en términos de lo previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo primero de dicha Ley.

2. Las partes reconocen tener una política de cero tolerancia hacia el soborno y la corrupción; contar con sistemas, empleados, proveedores y filiales sujetos de control anticorrupción, y expresan que en los actos previos y en la celebración del presente acuerdo se han conducido cumpliendo con las Reglas de la Cámara de Comercio Internacional para el Combate a la Corrupción y con la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, con estricto apego a los principios de transparencia, honradez, imparcialidad y libre concurrencia, y que durante la ejecución del Acuerdo se comprometen a actuar entre ellas y hacia terceros, con apego a lo previsto en la cláusula "Compromiso contra la Corrupción".

   Las partes manifiestan de forma expresa que tienen pleno conocimiento que el Estado Mexicano, ha suscrito y es parte de diversos instrumentos internacionales en materia de anticorrupción, en los cuales adquirió compromisos con la comunidad internacional a fin de adoptar medidas para prevenir la corrupción, como son, entre otros, los siguientes:

   - Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos Extranjeros en Transacciones Comerciales Internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
   - Convención Interamericana contra la Corrupción de la Organización de Estados Americanos.
   - Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción de la Organización de las Naciones Unidas.
   - Grupo de Trabajo Anticorrupción del G20.

   En el mismo sentido, expresan que conocen los instrumentos legales señalados en el primer párrafo de esta declaración, así como el Código Penal Federal, la Ley Federal de Competencia Económica y

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

demás disposiciones legales en materia administrativa y penal en México, que sancionan severamente actos de corrupción, entre otros: el cohecho, la extorsión, el tráfico de influencia, la simulación en el cumplimiento de requisitos y el ocultamiento de impedimento legal o administrativo para contrataciones.

Asimismo, son sabedoras que en caso de incurrir en los actos de corrupción señalados en el párrafo que antecede, pueden ser sujetos de sanción los servidores públicos involucrados, las personas morales y las personas físicas participantes en la celebración del Acuerdo sin importar su nacionalidad, incluyendo aquellas que actúen en calidad de intermediarios, gestores o cualquier otro carácter a nombre, cuenta o interés de las partes.

3. Que es de interés mutuo establecer un Acuerdo Específico de Colaboración para realizar los análisis de laboratorio necesarios para la "**Determinación de la concentración de hidrocarburos y biomarcadores del petróleo en muestras de sedimento del Golfo de México**"

Hechas las declaraciones anteriores, las partes convienen en sujetarse a las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA. OBJETO. "LA UABC", a través de su Instituto de Investigaciones Oceanológicas, será la responsable de determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos en muestras de sedimentos colectados por **"EL CINVESTAV"** en el Golfo de México, de acuerdo al número de muestras especificado en la tabla que aparece en el **Anexo A,** que como tal forma parte integral de este Acuerdo.

SEGUNDA. PLAZO DE EJECUCION. "LA UABC" establece como tiempo máximo para el análisis de las muestras el 30 de abril de 2019.

Las partes convienen en que la duración de los trabajos estipulados no podrá ser modificada a menos que **"LA UABC"** presente solicitud por escrito con 5 días hábiles de anticipación y de manera justificada técnicamente. **"EL CINVESTAV"** dará respuesta a dicha solicitud en un término no mayor a 5 días hábiles.

TERCERA. MONTO DEL ACUERDO. Como contraprestación por el análisis de las muestras mencionadas en la **CLAUSULA PRIMERA, "EL CINVESTAV"** se compromete a realizar una aportación económica a **"LA UABC"** de $2, 241,525.00 pesos M.N. (Dos millones doscientos cuarenta y un mil quinientos veinticinco pesos 00/100Moneda Nacional). Dicha aportación se efectuará en un solo pago, a la entrega final de resultados.

Dicha cantidad compensa a **"LA UABC"** tanto por la prestación como por la calidad y el tiempo que le dedique a la realización de los trabajos objeto del presente Acuerdo, por lo que no podrá exigir mayor retribución por ningún otro concepto.

CUARTA. ANEXOS AL PRESENTE ACUERDO. Las partes convienen en que los trabajos objeto de este Acuerdo, se realizarán conforme a los alcances, especificaciones, características e indicaciones establecidas y señaladas en el **Anexo A** que en legajo adjunto acompañan al Acuerdo, formando parte del mismo y firmado en todas y cada una de sus fojas por **"LA UABC"** y **"EL CINVESTAV"**.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

El anexo del presente Acuerdo es el que se describe a continuación:

Anexo	Descripción
A	Tabla de muestras y Metodología para el análisis de muestras

De conformidad con lo indicado en la cláusula decimotercera, **"LA UABC"** podrá realizar adecuaciones a la metodología indicada en el Anexo A, en tanto estas adecuaciones conduzcan a resultados equivalentes en las determinaciones analíticas.

QUINTA. INFORME DE RESULTADOS. "LA UABC" entregará a **"EL CINVESTAV"** un informe de resultados con fecha límite del 30 de abril de 2019. Este informe consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

SEXTA. DEPOSITO REFERENCIADO. "EL CINVESTAV" cubrirá a **"LA UABC"** las cantidades señaladas en la cláusula tercera, a través de transferencia electrónica a la cuenta bancaria que determinó **"LA UABC"** en el documento entregado al inicio del acuerdo, el cual fue validado por la institución bancaria en la que se encuentra la cuenta.

La facturación, aunque haya sido pagada no se considerará como aceptación de los trabajos, ya que **"EL CINVESTAV"** se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido dentro de un periodo de treinta días naturales.

SÉPTIMA. APORTACIONES ÚNICAS. "LA UABC" conviene en que las aportaciones indicadas en la cláusula tercera serán las únicas que se efectuarán con motivo de este acuerdo.

OCTAVA. ENTREGA DE MUESTRAS E INFORMACIÓN. "EL CINVESTAV" se obliga a proporcionar a **"LA UABC"** todos los elementos e información necesarios para que pueda realizar, en forma eficiente, los trabajos motivo de este acuerdo. En particular, **"EL CINVESTAV"** será el responsable de hacer llegar, al Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la Ciudad de Ensenada, Baja California, para su análisis el número y tipo de muestras descritas en el Anexo A, en un plazo no mayor a diez días hábiles posteriores a la firma del presente acuerdo.

NOVENA. LUGAR DONDE SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS. Los trabajos que amparan el presente Acuerdo se realizarán en el Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la Ciudad de Ensenada, Baja California, México.

DÉCIMA. PRESTACIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" se obliga a aplicar en su máxima medida los conocimientos que posee para realizar los trabajos materia del presente Acuerdo.

DÉCIMA PRIMERA. RESPONSABLES. "LA UABC" designa como responsables para el cumplimiento del objetivo del presente acuerdo al **Dr. José Vinicio Macías Zamora** y a la **Dra. Nancy Ramírez Álvarez**, investigadores titulares e integrantes del Cuerpo Académico de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología, del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

Por su parte, **"EL CINVESTAV"** designa al **Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera** del Departamento de Recursos del Mar, como responsable para garantizar el seguimiento y cumplimiento del objetivo del presente acuerdo.

Los responsables de cada una de las instituciones serán el contacto por el cual se presentarán todas las comunicaciones oficiales, estableciéndose como domicilios oficiales para dichas comunicaciones los señalados en las declaraciones 5 de **"LA UABC"** y 6 de **"EL CINVESTAV"**.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Cualquier actividad realizada por **"LA UABC"** con relación al cumplimiento del objetivo del presente acuerdo sin la debida autorización del responsable designado por **"EL CINVESTAV"** será de su entera responsabilidad. **"EL CINVESTAV"** no realizará pago alguno de trabajos realizados sin la autorización del responsable.

DÉCIMA SEGUNDA. PRESENTACIÓN DE INFORMES. "LA UABC" se obliga a rendir a **"EL CINVESTAV"** un informe general al término del presente Acuerdo. Informe que consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

DÉCIMA TERCERA. ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC", conforme a sus conocimientos, pericia y experiencia, gozará de la autonomía necesaria para la realización de los trabajos.

"EL CINVESTAV" dará por recibidos los trabajos, objeto de este Acuerdo, si éstos hubiesen sido realizados de conformidad con lo establecido en el presente instrumento.

Para tal efecto, **"LA UABC"**, comunicará por escrito la terminación total de los trabajos, adjuntando la documentación correspondiente.

Si al recibirse los trabajos y efectuarse la liquidación correspondiente, existieran responsabilidades debidamente comprobadas para con **"EL CINVESTAV"** y a cargo de **"LA UABC"**, el importe de las mismas se deducirá de las cantidades pendientes de cubrirse.

Si al recibirse los trabajos, existieran reclamaciones de **"LA UABC"** pendientes de resolverse, se decidirá a más tardar en un plazo de 7 (siete) días naturales a partir de la recepción.

DÉCIMA CUARTA. SUBCONTRATACIÓN. Para los efectos de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** considerará que **"LA UABC"** cuenta con la infraestructura, equipamiento y personal capacitado para realizar los trabajos por sí mismo cuando contrate con terceros hasta un cuarenta y nueve por ciento del importe del Acuerdo.

En el caso de que **"LA UABC"** contrate con un tercero parte de los alcances del Acuerdo, **"LA UABC"** permanecerá como único responsable de la calidad, ejecución adecuada y en tiempo de los trabajos objeto del presente Acuerdo y de los actos, incumplimientos, omisiones y negligencias en que incurran los subcontratistas, sus agentes, sus trabajadores o su personal y mantendrá a **"EL CINVESTAV"** a salvo de cualquier pérdida o erogación por esta causa.

DÉCIMA QUINTA. CESIÓN DE DERECHOS. "LA UABC" se obliga a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivadas de este Acuerdo, así como los derechos de cobro por la prestación de los trabajos realizados.

DÉCIMA SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL. Ambas partes convienen en que las ideas, procesos o técnicas que pudieran derivarse de los trabajos del presente Acuerdo y que resultaran susceptibles de registro de propiedad intelectual como: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, etc., serán propiedad de **"EL CINVESTAV"**, reconociendo a quienes hayan intervenido en la realización de los mismos su derecho de figurar como inventores o autores en los documentos correspondientes.

DÉCIMA SÉPTIMA. CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos realizados con motivo de este Acuerdo, sin la autorización por escrito de **"EL CINVESTAV"**, pues dichos datos y resultados son considerados estrictamente confidenciales. Esta obligación subsistirá aún después de haber terminado los trabajos motivo de este Acuerdo.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

DÉCIMA OCTAVA. LICENCIAS Y PATENTES. "LA UABC" será el único responsable por el uso incorrecto de derechos, patentes o propiedades que pertenezcan a terceros y cualquier cargo por este concepto será por su cuenta, relevando a **"EL CINVESTAV"** de cualquier responsabilidad al respecto, haciéndose cargo de las reclamaciones si las hubiese y en su caso cubrirá a **"EL CINVESTAV"** los gastos que se llegaran a erogar por dicho concepto.

DÉCIMA NOVENA. RESPONSABILIDAD. Las partes no tendrán responsabilidad por daños y perjuicios que pudieren ocasionarse recíprocamente con motivo de paro de labores académicas o administrativas, así como por causas de fuerza mayor o casos fortuitos que pudieren impedir la continuación del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA. SALVAGUARDA LABORAL. Las partes convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente Acuerdo, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y en ningún caso podrá considerarse a la otra como patrón solidario o sustituto. En consecuencia, las partes se obligan mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

Si en la realización de los trabajos objeto este acuerdo interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, éste continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originará relación de carácter laboral.

VIGÉSIMA PRIMERA. RESCISIÓN. Las partes podrán rescindir el presente Acuerdo por el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones a cargo de la contraparte sin necesidad de mediar resolución judicial.

VIGÉSIMA SEGUNDA. EL PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN. En el caso previsto en la cláusula anterior, cualquiera de las partes podrá ejercer el derecho de rescisión sin necesidad de intervención judicial.

Para tal efecto, la parte afectada podrá ejercer su derecho a iniciar el procedimiento de rescisión administrativa del Acuerdo, bastando para ello entregar a la parte que incurrió en incumplimiento una comunicación por escrito, sin necesidad de intervención de la autoridad judicial. Para tal efecto, se le requerirá por escrito a fin de que en un término de diez días hábiles, a partir de que reciba la comunicación, manifieste lo que a su derecho convenga.

En caso de que se determine la rescisión de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** podrá contratar con un tercero la realización de los trabajos objeto del mismo.

VIGÉSIMO TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA. Las partes convienen que cuando ocurran causas de interés general o causas justificadas que no sean imputables a **"LA UABC"**, **"EL CINVESTAV"** tendrá la facultad de dar por terminado anticipadamente el presente Acuerdo, en cualquier estado en que las actividades se encuentren, sin responsabilidad para **"EL CINVESTAV"**.

Para terminar anticipadamente el presente Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** dará aviso por escrito a **"LA UABC"** con 10 (diez) días naturales de anticipación.

En este caso, las partes llevarán a cabo los ajustes que correspondan a fin de que **"EL CINVESTAV"** pague a **"LA UABC"** las actividades ejecutadas que no hayan sido pagadas y los gastos no recuperables, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con las actividades materia del presente Acuerdo.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

VIGÉSIMA CUARTA. SUSPENSIÓN. "EL CINVESTAV" tiene la facultad de suspender temporalmente la ejecución total o parcial de este Acuerdo, en cualquier estado que éste se encuentre, por causas justificadas o de interés general. Para estos efectos, deberá avisar por escrito a **"LA UABC"** en un plazo de 10 (diez) días naturales de anticipación.

Para tales efectos, **"EL CINVESTAV"** emitirá un oficio que deberá ser firmado de conformidad por **"LA UABC"** en el que se expresen los motivos y justificaciones de la suspensión temporal, así como la fecha prevista para la reanudación de los trabajos y concederá en tal evento, un diferimiento al plazo para concluir las actividades pendientes de realizar.

Cuando la suspensión sea total **"EL CINVESTAV"** pagará a **"LA UABC"** los conceptos que se hubieran completado en su ejecución hasta la fecha de la suspensión.

El presente Acuerdo podrá continuar produciendo todos los efectos una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión y **"EL CINVESTAV"** haya solicitado por escrito la continuación.

VIGÉSIMA QUINTA.- COMPROMISO CONTRA LA CORRUPCIÓN. Durante la ejecución del Acuerdo, las partes se conducirán con apego a los principios de transparencia, honradez e imparcialidad; se obligan a denunciar los actos de corrupción que tengan conocimiento; en general, cumplirán con lo establecido en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, y se comprometen a actuar conforme a los principios consignados en los instrumentos internacionales señalados en la declaración III.2 del presente acuerdo de voluntades.

"LA UABC" deberá, en su caso, acordar con sus subcontratistas en los Convenios que al efecto celebren que se comprometen a cumplir con las disposiciones que en materia de anticorrupción se establecen en el presente Acuerdo.

"LA UABC" acuerda que durante la ejecución de este Acuerdo, ni él, ni sus subcontratistas o empleados de éstos ofrecerán, prometerán o darán por sí o por interpósita persona, dinero, objetos de valor o cualquier otra dádiva, a servidor público alguno, que puedan constituir un incumplimiento a la ley tales como robo, fraude, cohecho o tráfico de influencias.

"LA UABC" manifiesta y acepta que no hará, ya sea en el país o en el extranjero, (1) directa o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida a cualquier persona en relación con el puesto, cargo o comisión, o (2) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, recibir o aceptar una oferta de una ventaja indebida en relación con el puesto, cargo o comisión, o (3) directamente o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión, o (4) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, dar o aceptar una oferta de una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión. **"LA UABC"** acepta que cualquier incumplimiento a esta cláusula constituye un incumplimiento del Acuerdo.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"** cualquier acto u omisión que pudiera considerarse como acto de corrupción por parte de cualquiera de sus directivos, empleados, trabajadores, por lo que deberá dar acceso a las autoridades competentes a los documentos que en su opinión sean relevantes para determinar dichos actos.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"**:

(a) Cualquier petición o demanda recibida por **"LA UABC"**, o cualquiera de sus subcontratistas o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran que pudiera constituir una violación a las leyes en

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas o un incumplimiento a las obligaciones relativas a anticorrupción; o

(b) Cualquier denuncia, procedimiento o investigación relacionada con soborno, corrupción, cohecho o lavado de dinero en contra de **"LA UABC"**, sus directores, oficiales, empleados, las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o subcontratistas en relación con el presente Acuerdo.

"LA UABC" deberá mantener un sistema de control interno que sea suficiente para garantizar la debida autorización y registro de todas las transacciones y pagos efectuados por la **"LA UABC"**.

"LA UABC" se obliga a entregar toda la información y/o documentación que al efecto le requiera **"EL CINVESTAV"** respecto del presente Acuerdo a fin de auditar el cumplimiento de **"LA UABC"** a las leyes en materia de anticorrupción y a las obligaciones relativas a anticorrupción previstas en el presente Acuerdo.

"LA UABC" garantiza que en relación con el presente Acuerdo, velará, con respecto a cualquier subcontratista o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran, incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa a cualquier sub-agente, representante u otro proveedor, que podrá contratar para actuar en su nombre ante **"EL CINVESTAV"**, que:

(a) su comportamiento será el adecuado;

(b) obtendrá del subcontratista o de las entidades y dependencias académico administrativas que integran a **"LA UABC"** por escrito su aceptación de cumplir con las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas con las obligaciones relativas a anticorrupción.

En caso de que el **"LA UABC"** o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o sus subcontratistas incurran en cualquiera de los actos señalados en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, en el Código Penal Federal o en la Ley Federal de Competencia Económica mencionados en la declaración III.2 del presente Acuerdo, decretado en resolución definitiva por autoridad jurisdiccional o administrativa competente en territorio nacional que cause ejecutoria, **"EL CINVESTAV"** lo considerará como un incumplimiento sustancial al Acuerdo y se procederá conforme a lo establecido en la cláusula denominada "Rescisión".

De concretarse el supuesto previsto en el párrafo anterior, el área encargada de la ejecución del presente Acuerdo dará aviso al Órgano Interno de Control de **"EL CINVESTAV"** para los efectos administrativos que procedan.

VIGÉSIMA SEXTA. INTERPRETACIÓN. Las partes manifiestan que el presente acuerdo es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento. En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas

VIGÉSIMA SÉPTIMA. JURISDICCIÓN. Las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Competentes de la Ciudad de Mexicali, Baja California, renunciando a cualquier fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio presente o futuro, en la inteligencia de que, para el caso supuesto de que surgiera un conflicto entre las partes, antes de efectuar cualquier acción judicial, las partes se someterán a una sesión de mediación y/o conciliación, ante los Tribunales competentes del Estado de Baja California.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

Leído el presente Acuerdo y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por duplicado en la Ciudad de Mérida, Yucatán, el día 8 de marzo de 2019.

POR **"LA UABC"**

DR. EDGAR ISMAEL ALARCÓN MEZA
SECRETARIO GENERAL

POR **"EL CINVESTAV"**

DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE
DIRECTOR UNIDAD-MÉRIDA

TESTIGOS

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
COORDINADOR GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DR. PEDRO LUIS ARDISSON HERRERA
DEPARTAMENTO DE RECURSOS DEL MAR

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

CONVENIO ESPECÍFICO DE EJECUCIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL PODER EJECUTIVO DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ EL "EJECUTIVO ESTATAL" REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL SECRETARIO DE PESCA Y ACUACULTURA DE BAJA CALIFORNIA, LAE. MATIAS GUILLERMO ARJONA RYDALCH Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, EN LO SUCESIVO IDENTIFICADA COMO "LA UABC", REPRESENTADA POR EL DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL, A QUIENES DE FORMA CONJUNTA SE LES REFERIRÁ COMO "LAS PARTES", CON EL OBJETO DE FORMALIZAR ACCIONES PARA LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO "ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN".

ANTECEDENTES:

I.- El Plan Estatal de Desarrollo 2014-2019, establece como objetivo en su eje de 3, relativo a los temas de Pesca y Acuacultura, lograr el manejo sustentable de los recursos pesqueros y acuícolas, así como la eficiencia en su aprovechamiento, producción y comercialización.

III.- Con fecha 28 de mayo de 2015, **"LAS PARTES"**, celebraron un Convenio General de Colaboración, en adelante identificado como el **"CONVENIO GENERAL"**, que tiene como objeto "establecer las bases de colaboración para que **"LAS PARTES"** unan esfuerzos, desarrollando actividades conjuntas que permitan optimizar y mejorar la utilización de sus recursos para el logro de sus fines, a través de la ayuda mutua, el trabajo coordinado y el intercambio de experiencias", comprometiéndose a vincularse por medio de **Convenios Específicos de Ejecución**, alentando toda actividad relativa a la formación y actualización de recursos humanos, a la investigación, la divulgación científica, a la superación academica en las áreas que consideren de su interés, asimismimo impulsarán medidas que favorezcan el desarrollo humano, económico, urbano, turístico, agropecuario, pesquero, la salud, el medio ambiente, la justicia, así como aquellas que mejoren las condiciones de la población.

IV.- Los Convenios Específicos de Ejecución aludidos, de acuerdo al contenido de la **CLÁUSULA TERCERA** de el **"CONVENIO GENERAL"** deben ser promovidos por las unidades académicas o dependencias administrativas competentes de **"LAS PARTES"**, según la materia de que se trate, para lo cual podrán entre otras actividades, elaborar estudios, proyectos y políticas públicas que contribuyan a la consecución de sus actividades.

V.- En la **CLÁUSULA QUINTA** de el **"CONVENIO GENERAL"**, **"LAS PARTES"**, acordaron los programas establecidos en los Convenios Específicos de Ejecución, deben describir con precisión las actividades a desarrollar, las condiciones financieras, calendarios de realización, así como todos los datos y documentos necesarios para

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

determinar con exactitud los fines y alcances de cada uno de dichos programas, procurando que invariablemente sean equitativos en cuanto a beneficios y obligfaciones para ambas partes.

DECLARACIONES:

I.- DECLARA EL "EJECUTIVO ESTATAL":

I.1.- El Estado de Baja California es una Entidad Libre y Soberana que forma parte integrante de la Federación de conformidad con lo establecido en los artículos 40, 42 fracción I y 43, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, así como por lo dispuesto en los artículos 1 y 4, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California.

I.2.- El ejercicio del Poder Ejecutivo se deposita en el Gobernador del Estado, quien está facultado para proveer en la esfera administrativa todo lo que estime conveniente para el más exacto y eficaz cumplimiento de sus atribuciones, pudiendo convenir para la realización de cualquier propósito en beneficio colectivo; por lo que de acuerdo con lo dispuesto por los artículos 40 y 49 fracciones XII y XXVI de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Baja California; artículos 2 y 3 de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Baja California, así como 15 fracción I de la Ley de Planeación para el Estado de Baja California, el titular del Poder Ejecutivo compareció con dichas facultades en la suscripción de el **"CONVENIO GENERAL"**.

I.3.- De conformidad con los artículos 17 fracción XIX y 40 fracciones I, IX, X y XIV de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Baja California, así como 8 fracciones II y VII de la Ley de Pesca y Acuacultura Sustentable para el Estado de Baja California, la Secretaria de Pesca y Acuacultura, es la dependencia de la administración pública centralizada a la que corresponde cumplir y hacer cumplir las disposiciones legales sobre pesca y acuacultura sustentables que le competan al Estado; regular la conservación, preservación, aprovechamiento y control de los recursos acuícolas y pesqueros de la entidad; fijar las bases para el fomento y la ordenación del desarrollo sustentable de la actividad acuícola y pesquera del Estado; promover las condiciones para la integración, fomento y difusión de información pesquera y acuícola que apoye en la toma de decisiones para el beneficio del sector.

En representación de la Secretaría de Pesca y Acuacultura, comparece su titular, y el ejercicio de sus funciones es con base en lo precisado en los artículos 7 y 8 fracciones I y XIX de su Reglamento Interno, acreditando además su personalidad como secretario del ramo con el nombramiento de fecha 01 de noviembre de 2013, suscrito por la Oficial Mayor de Gobierno y el Director de Recursos Humanos de la misma dependencia.

I.4.- La facultad del Secretario de Pesca y Acuacutura de Baja California, para comparecer en representación de el **"EJECUTIVO ESTATAL" en la suscripción del instrumento que nos ocupa, tiene su sustento en la CLAUSULA TERCERA de el "CONVENIO GENERAL"**, que en su parte considerativa a la letra dice: ***"Los Convenios Específicos de Ejecución serán promovidos por las Unidades Académicas o Dependencias Administrativas competentes de las "PARTES", según la materia de que se trate, y serán formalizados por el "EJECUTIVO ESTATAL", a través del titular de la dependencia o entidad pública estatal que corresponda y por la "UABC", mediante la firma de la persona que autorice su Rector"***.

I.5.- Que cuenta con la disponibilidad presupuestal necesaria para cubrir las aportaciones derivadas del presente instrumento, bajo el código programático número **09-113-323F041-P11-6-3-33501-1-11-02-18-1-16**, de la **SECRETARÍA DE PESCA Y ACUACULTURA DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA**, correspondiente al **"ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN"**.

I.6.- Para los efectos legales del presente Convenio, señala como domicilio el ubicado en el segundo piso del Edificio del Poder Ejecutivo, Carretera Transpeninsular Ensenada-La Paz numero 6500, ex ejido Chapultepec en la ciudad de Ensenada, Baja California.

II.- DECLARA "LA UABC":

II.1. Que es una institución de servicio público, descentralizada de la Administración del Estado, dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 28 de febrero de 1957, la cual tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionistas, fomentar y llevar a cabo investigación científica y extender los beneficios de la cultura.

II.2. Que su representación legal corresponde originariamente al **RECTOR**, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

II.3. Que el **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, en su carácter de **SECRETARIO GENERAL**, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 156,656 del volumen 4,152 de fecha 13 de abril de 2015, otorgada ante la fe del Notario Público Número cinco de Mexicali, Baja California, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno, en la que el Rector, Dr. Juan Manuel Oceguera Hernandez, le otorga poder general para ejercer actos de administración, en concordancia a lo dispuesto en los artículos 25 de su Ley Organica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos involucrados.

II.4. Que goza de autonomía para gobernarse, darse sus propios reglamentos, elegir de manera independiente a sus autoridades, planear y llevar a cabo sus actividades y aplicar sus recursos de acuerdo con lo establecido por el artículo 3, fracción VIII de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

II.5. Que manifiesta su interés y aceptación en coadyuvar con el **"EJECUTIVO ESTATAL"** para llevar a cabo las tareas establecidas a su cargo en este documento y que se derivan del **"CONVENIO GENERAL"**.

II.6. Que dentro de su estructura orgánico-administrativa se encuentran Institutos, Facultades, Escuelas, Unidades academicas y Administrativas, las cuales cuentan con los recursos necesarios e infraestructura para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento y cuyo titular dará seguimiento al presente Convenio.

II.7. Que señala como domicilio para efectos de este convenio el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

II.8. Que su Registro Federal de Contribuyentes es **UAE-570228-7S5**

III.- DECLARACIONES CONJUNTAS DE "LAS PARTES":

III.1. Que se reconocen mutuamente su personalidad con la que comparecen y están de acuerdo en suscribir este documento en beneficio directo del sector pesquero y acuícola, ya que beneficiará de manera indirecta a la población del Estado de Baja California, mediante el aprovechamiento racional y sustentable de productos pesqueros y acuícolas.

III.2. Que como consecuencia de la celebración del Convenio General de Colaboración, de fecha 28 de mayo de 2015, descrito en el apartado de antecedentes de este documento, resulta sumamente relevante reconocer que **"LA UABC"** cuenta con la experiencia, capacidad técnica y humana y con información privilegiada que servirá de sustento para llevar a cabo los estudios que aquí se requieren para soportar con datos verídicos y comprobables las tareas a realizar, situación que se traducirá en resultados totalmente satisfactorios para lograr los objetivos del Proyecto denominado **"ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN"**.

III.4. Que derivado de lo anterior resulta imperioso que los trabajos materia de este instrumento, sean realizados por **"LA UABC"**, como Institución Pública de Educación Superior, emblemática del estado de Baja California, la cual cuenta con Institutos, Facultades, Escuelas e Investigadores ampliamente capacitados en el ramo.

Por lo antes expuesto **"LAS PARTES"** en este acto se sujetan a las siguientes

CLÁUSULAS:

PRIMERA.- El presente convenio especifico tiene por objeto formalizar acciones para la realización, por parte de **"LA UABC"**, del proyecto denominado **"ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN"**, a través de los objetivos y metas que a continuación se indican:

I.- PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN (ACCIONES):

1.- Introducción.
2.- Antecedentes.
3.- Justificación.

II.- OBJETIVO GENERAL: Realizar un estudio de investigación cientifica para la validación de aclimatación de larva de camarón en Baja California.

III.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1.- Realizar un proyecto piloto para la validación de la aclimatación de post-larva de camarón.
2.- Generar información a base de la operación de todo el proyecto, el cual contemple: bitacoras, protocolos, manuales de operación, etc.
3.- Fortalecer el sector mediante la aplicación en campo de sistemas tecnológicos y la instalación adecuada para la realización de especies de importancia comercial de la región, que incentiven la generación de procesos exitosos de producción acuícola.

IV.- METAS:

1.- Presentar informes bimestrales, asi como un un informe final a la conclusión del proyecto piloto donde se indiquen los resutados obtenidos.
2.- Estrategias de manejo conforme a las cuestiones operativas en el año con diferentes especies.
3.- Definición de manejo administrativo de la unidad.
4.- Vinculación con las unidades de producción del Estado y personas interesadas en el desarrollo de proyectos.
5.- Promover el uso del manual obtenido del presentes proyecto piloto de investigación como una guía para la producción de larvas de camarón.
6.- Establecer en común acuerdo con las autoridades los procedimientos de verificación y cumplimiento de las buenas prácticas.

V. METODOLOGÍA:

1.- Preparativos previos a la llegada de la post-larva.

2.- Recepción de los organismos a las instalaciones del centro.
3.- Revisión de principales parámetros en tomar en cuenta en la siembra.
4.- Análisis de organismos durante el desarrollo de cultivo.
5.- Muestreo de parámetros físico-químicos de agua durante el cultivo.
6.- Estadística de crecimiento, sobrevivenvia y alimentación.
7.- Analisis financiero de costos de la operatividad de un ciclo completo de camaron durante su tiempo en el centro de aclimatación.
8.- Manual de operación del centro de aclimatación.
9.- Informe final de resultados obtenidos.
10.- Conclusiones y recomendaciones.

SEGUNDA.- Para el cumplimiento del objeto propuesto en este documento, **"LA UABC"** se obliga a tomar como referencia, independientemente de los estudios propios, otros estudios previos ya comprobados y autorizados por la propia institución e incluso los que hayan realizado terceros sobre la misma materia y que se puedan compartir con la finalidad de implementar y ejecutar el Proyecto Integral denominado **"ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN"**, buscando generar el siguiente impacto: Contar con un centro de aclimatación en el Estado de Baja California para dar un servicio de apoyo a los productores acuícolas del Valle de Mexicali.

TERCERA.- Para la realización del objeto materia del presente Convenio de Concertación, el **"EJECUTIVO ESTATAL"** aportará a **"LA UABC"** recursos concurrentes por la cantidad de **$1,000,000.00** (Un millon de pesos, 00/100, moneda nacional).

La aportación a que se refiere el párrafo anterior, se realizará en una sola emisión previa entrega del recibo y/o factura que reuna los requisitos fiscales de ley, y sujeto a la disponibilidad de los recursos.

CUARTA.- Para efectos de la entrega de los recursos a cargo del **"EJECUTIVO ESTATAL"** citados en la cláusula que antecede, **"LA UABC"** proporciona los siguientes datos bancarios, donde se depositarán los recursos materia de este acuerdo de voluntades:

Beneficiario: UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Institución Bancaria: SANTANDER SERFIN
Número de Cuenta: 65500613577; Cuenta suc. 4476
Clabe:014022655006135770

QUINTA.- Para la debida ejecución del objeto materia del presente Convenio, **"LA UABC"** se compromete a:

I.- Recibir y ejercer los recursos señalados en la cláusula tercera para los fines autorizados;

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
RECIBIDO

II.- Llevar una contabilidad específica de los recursos a que se refiere la cláusula tercera y realizar su depósito y manejo en cuenta de cheques específica de tipo productivo;

III.- Reintegrar por conducto del **"EJECUTIVO ESTATAL"**, por lo que hace a los recursos estatales, los recursos provenientes del presupuesto previsto en la cláusula tercera, que no se hayan aplicado en el cumplimiento del objeto del presente instrumento;

IV.- Presentar al **"EJECUTIVO ESTATAL"** la documentación que sea requerida para la integración de los Expedientes de Transparencia y Rendición de Cuentas del Ejercicio;

V.- Tomar en consideración para el cumplimiento del estudio materia de este convenio, trabajos previos de investigación debidamente validados, que haya realizado sobre la misma materia organismos privados, o que cuenten con instalaciones propicias que puedan servir para desarrollar y concluir los objetivos del **"ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTIFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN"** u otras especies que se puedan desprender del trabajo anterior, y

VI.- En apego a lo anterior y a lo que establece el apartado "C", párrafo segundo, fracción III, del artículo 41 y 134, párrafo séptimo, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; así como segundo párrafo del artículo 2° del Código Federal de Instituciones y Procedimientos Electorales; **"LA UABC"** no podrá realizar actividades que impliquen violación a las normas electorales vigentes, sean federales o de competencia estatal.

SEXTA.- El **"EJECUTIVO ESTATAL"** tendrá las obligaciones siguientes a su cargo:

I.- Asignar y aportar los recursos económicos previstos en la cláusula tercera, previo cumplimiento por parte de **"LA UABC"** de las obligaciones a su cargo;

II.- Procurar asistencia y orientación a **"LA UABC"** cuando ésta se lo solicite;

III.- Coordinar y supervisar la programación, ejecución y desarrollo de actividades objeto del presente convenio;

IV.- Llevar el control y registro detallado de la aplicación de los recursos y el avance pormenorizado de las acciones;

V.- Integrar el expediente correspondiente con los documentos que justifiquen la transparencia y rendición de cuentas del Ejercicio;

VI.- Realizar y suscribir el acta finiquito al final de la realización de las acciones materia de este convenio, y

VII.- En general, vigilar y supervisar que en todo momento se cumpla con lo dispuesto en el presente instrumento.

SÉPTIMA.- "LAS PARTES" que intervienen en el presente Convenio acuerdan que para la realización de los trabajos sometidos a este pacto, se sujetan al siguiente ***CALENDARIO DE EJECUCIÓN*: Ejecución de los trabajos 2018-2019:**

Actividades	O	N	D	E	F	M
Introduccion, antecedentes, justificación.						
Descripcion técnica de la aclimatación de post-larva de camarón.						
Descripcion técnica de la engorda de post-larva de camarón						
Muestreo de parámetros físico químicos de agua.						
Estadística de crecimiento de camarón y alimentación						
Análisis financiero de costos de la operatividad de un ciclo completo de camarón						
Manual de operación del ciclo completo de engorda de camarón						
Manual de operación del centro de aclimatación						
Informe final de resultados obtenidos						
Concluciones y recomendaciones						

OCTAVA.- "LAS PARTES" están de acuerdo en designar al siguiente personal para la realización de los trabajos:

RESPONSABLES Y PARTICIPANTES:

INSTITUCION	NOMBRE	RESPONSABILIDAD
SEPESCA	Erick Alfonso Peterson Chinolla	Director de Acuacultura
SEPESCA	Issael López Mendez	Jefe de Sanidad e inocuidad acuicola / Coordinador Técnico

UABC-FCM	Juan Guillermo Vaca Rodriguez	Director de la Facultad de Ciencias Marinas
UABC-FCM	Mario Alberto Galaviz Espinoza	Coordinador del Proyecto

NOVENA.- "LAS PARTES" establecen que al final de la realización de los estudios se hará entrega de los resultados:

Documentos Técnicos escritos y en formato digital, los cuales contendrán la información generada que contendrá lo siguiente:

I.- "ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA PARA LA VALIDACIÓN DE ACLIMATACIÓN DE LARVA DE CAMARÓN", y

II.- Talleres sobre el proceso de aclimatación a los productores interesados.

DÉCIMA.- "LAS PARTES" establecen que para la realización de los estudios se someten al contenido de los calendarios de actividades que se describen respectivamente en las clausulas que anteceden y en los entregables descritos a continuación:

CALENDARIO DE ENTREGABLES

Productos	Diciembre/2018	Febrero/2019	Marzo/2019
Revisión de avances	X		
1er Borrador del documento		X	
Documento final			X

DÉCIMA PRIMERA.- Para la debida coordinación, seguimiento y ejecución de los compromisos adquiridos en el presente Convenio, se designará como responsables:

I.- Por **"LA UABC"**, al **Dr. Juan Guillermo Vaca Rodriguez**, director de la Facultad de Ciencias Marinas y al **Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza**, como reponsable técnico, y

II.- Por el **"EJECUTIVO ESTATAL"**, al **L.B.A. Erick Alfonso Peterson Chinolla**, Director de Acuacultura de Baja California, o a quien ocupe el citado cargo, o a quien designe el Secretario de Pesca y Acuacultura de Baja California.

Ambas partes responsables deberán validar las erogaciones del recurso respectivo materia del presente instrumento jurídico.

Asimismo, establecen **"LAS PARTES"** que el personal antes designado, será el encargado de presentar al **Grupo Permanente de Coordinación**, en adelante identificado como **"EL GPC"**, el programa de trabajo materia de este instrumento

para los efectos dar cumplimiento a los extremos del último párrafo de la CLÁUSULA QUINTA del **"CONVENIO GENERAL"**.

DÉCIMA SEGUNDA.- El **"EJECUTIVO ESTATAL"** manifiesta y **"LA UABC"** acepta que el primero podrá solicitar sin necesidad de resolución judicial, la devolución parcial o total de los recursos materia de este documento cuando:

I.- **"LA UABC"** no aplique los apoyos entregados para los fines aprobados o los aplique inadecuadamente, lo que notoriamente advierta ineficiencia o deshonestidad, en cuyo caso, deberá reintegrar la totalidad de los recursos otorgados;

II.- **"LA UABC"** no acepte la realización de visitas de supervisión e inspección, cuando así, lo soliciten el **"EJECUTIVO ESTATAL"**, o cualquier otra autoridad competente o autorizada, con el fin de verificar la correcta aplicación de los apoyos otorgados;

III.- **"LA UABC"** no entregue al **"EJECUTIVO ESTATAL"**, los informes y la documentación que acredite los avances y la conclusión de los compromisos y conceptos comprometidos;

IV.- **"LA UABC"** presente información falsa sobre los conceptos de aplicación y los finiquitos de los conceptos apoyados;

V.- Existan adecuaciones a los calendarios de gasto público o disminución grave de ingresos públicos que afecten de manera determinante el presupuesto autorizado, y

VI.- En general, cuando exista incumplimiento de los compromisos establecidos en el presente Convenio, y de las disposiciones legales aplicables por parte de **"LA UABC"**.

Consecuentemente, **"LA UABC"** acepta que en el caso de que se dé alguno de los supuestos antes enumerados, quedará obligada en el término que le establezca el **"EJECUTIVO ESTATAL"**, a la devolución de la cantidad señalada en la cláusula tercera de este Convenio, así como, los intereses y rendimientos generados, sin responsabilidad alguna por los gastos, expensas, erogaciones o análogos que hubiere realizado.

DÉCIMA TERCERA.- El **"EJECUTIVO ESTATAL"** por conducto de la instancia que se determine o la que corresponda por disposición normativa, sin menoscabo de los mecanismos establecidos en este Convenio, podrá supervisar y vigilar la ejecución y desarrollo de las acciones y la correcta aplicación y rendición de cuentas y gastos comprobatorios de los recursos materia del mismo.

DÉCIMA CUARTA.- "LAS PARTES" convienen en fomentar y promover la transparencia en el ejercicio de los recursos a que se refiere la cláusula tercera de este Convenio.

DÉCIMA QUINTA.- El personal de cada una de **"LAS PARTES"** que sea designado para la realización de cualquier actividad relacionada con este Convenio, permanecerá en forma absoluta bajo la dirección y dependencia de la entidad con la cual tiene establecida su relación laboral, mercantil, civil, administrativa o cualquier otra, por lo que no se creará una subordinación de ninguna especie con la parte opuesta, ni operará la figura jurídica de patrón sustituto o solidario; lo anterior, con independencia de estar prestando sus servicios fuera de las instalaciones de la entidad por la que fue contratada o realizar labores de supervisión de los trabajos que se realicen.

DÉCIMA SEXTA.- Con el fin de garantizar el interés general y su ejecución en tiempo y forma, en los casos de incumplimiento de las obligaciones a cargo de **"LA UABC"** o la contravención a las disposiciones legales por ésta, particularmente de las relativas al ejercicio de los recursos que en su caso le sean ministrados, el **"EJECUTIVO ESTATAL"** podrá en los términos previstos en este instrumento suspender temporalmente o definitivamente la ministración de los recursos pactados y en su caso, ejercer las acciones civiles, penales o administrativas que correspondan.

DÉCIMA SEPTIMA.- Las situaciones no previstas en el presente Convenio y, en su caso, las modificaciones o adiciones que se realicen, serán pactadas de común acuerdo entre **"LAS PARTES"** y se harán constar por escrito, surtiendo sus efectos a partir del momento de su suscripción.

DÉCIMA OCTAVA.- "LAS PARTES" manifiestan que las obligaciones y derechos contenidos en este instrumento, son producto de la buena fe, por lo que realizarán todas las acciones necesarias para su debido cumplimiento; en caso de que se suscitase duda o controversia en la interpretación y cumplimiento del mismo, **"LAS PARTES"** acuerdan someterse a la competencia de los Tribunales con circunscripción en la Ciudad de Mexicali, Baja California, renunciando a la competencia y jurisdicción que pudiera corresponder en razón de su domicilio presente o futuro.

DÉCIMA NOVENA.- DE LA PROPIEDAD INTELECTUAL. En caso de generarse derecho de propiedad intelectual, "**LAS PARTES**" de común acuerdo estipularán lo que corresponda sujetándose en su caso a la Ley Federal de Derechos de Autor; la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; la Ley de Propiedad Industrial; sus reglamentos y demás disposiciones legales, reglamentarias y administrativas aplicables.

VIGÉSIMA. MODIFICACIONES.- El presente documento podrá ser modificado o adicionado previo consentimiento por escrito de **"LAS PARTES"**, debidamente firmado por sus representantes legales; la modificaciones o adiciones obligarán a los comparecientes a partir de la fecha de su firma. La propuesta de modificación podrán presentarla por escrito por cualquiera de las partes con una anticipación de 30 (treinta) días naturales, y una vez aprobada de común acuerdo será debidamente firmada de conformidad por los representantes y pasará a constituir parte del presente instrumento jurídico.

VIGÉSIMA PRIMERA.- Durante la vigencia de este convenio y para lograr la eficiente realización del objeto de este pacto, **"LAS PARTES"** establecen que se podrán llevar a cabo **"Anexos de Ejecución"**, en donde se establecerá la participación de integrantes del sector acuícola de esta entidad que puedan coadyuvar, asesorar y participar en la realización, desarrollo y conclusión del objeto de este acuerdo, principlamente aquellos que hayan colaborado en estudios previos de investigación para la viabilidad técnico-científica de la aclimatación de larva de camarón. En los citados **"Anexos de Ejecución"** se establecerá de manera pormenorizada los términos, derechos y obligaciones de cada uno de los participantes adquiera.

Lo anterior permitirá dar cumplimiento a una de las metas fijada para en el estudio a realizar y que consiste en llevar a cabo la *"Vinculacion con las unidades de produccion del Estado y personas interesadas en el desarrollo de proyectos"*.

VIGÉSIMA SEGUNDA.- La vigencia del presente instrumento inicia a la firma del presente instrumento y concluirá a mas tardar el 31 de marzo de 2019, con la presentación de los entregables y resultados finales y la elaboración del finiquito que acredite el cumplimiento de los trabajos y estudios materia de este convenio.

Leído que fue el presente convenio, y enteradas del contenido y alcance legal de sus cláusulas, **"LAS PARTES"** lo firman en cuatro ejemplares, en la ciudad de Mexicali, Baja California, a los dos días del mes de octubre del año 2018.

EL "EJECUTIVO ESTATAL"	**"POR LA UABC"**
LAE. MATÍAS GUILLERMO ARJONA RYDALCH **SECRETARIO** **SECRETARÍA DE PESCA Y ACUACULTURA DE BAJA CALIFORNIA**	**DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ** **SECRETARIO GENERAL** **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

REVISADO

SECRETARÍA DE PESCA Y ACUACULTURA
BAJACALIFORNIA
GOBIERNO DEL ESTADO

TESTIGO

LBA. ERICK ALFONSO PETERSON CHINOLLA
DIRECTOR DE ACUACULTURA
SECRETARÍA DE PESCA Y ACUACULTURA DE BAJA CALIFORNIA

TESTIGO

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRIGUEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

TESTIGO

LBA. ISAEL LÓPEZ MÉNDEZ
JEFE DE SANIDAD E INOCUIDAD
SECRETARÍA DE PESCA Y ACUACULTURA DE BAJA CALIFORNIA

TESTIGO

DR. MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA
COORDINADOR DE LA LICENCIATURA DE BIOTECNOLOGÍA EN ACUACULTURA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

TESTIGO

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
COORDINADORA GENERAL DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACION, QUE CELEBRA, POR UNA PARTE **"DAHEN LINDBERGH GÓMEZ TOGO"** A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARA **"EL PERMISIONARIO"** Y POR LA OTRA, **"LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA"**, REPRESENTADA POR SU SECRETARIO GENERAL, **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

DECLARACIONES

Declara la "UABC":

1. Que de acuerdo a su Ley Orgánica publicada en el periódico oficial del estado el 28 de febrero de 1957, es una institución de servicio público, con personalidad jurídica y patrimonio propio que tiene como fines proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, y extender los beneficios de la cultura.

2. Que su representación legal corresponde originariamente al Rector, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 156,656 del volumen 4,152 de fecha 13 de Abril de 2015, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

4. Que entre sus Escuelas, Facultades e Institutos, se encuentra el Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), el cual será el encargado de dar seguimiento al presente convenio, ya que cuenta con los elementos técnicos, materiales, científicos y humanos necesarios para su desarrollo.

5. Que su Registro Federal de Contribuyentes es UAE-570228-7S5-

6. Que señala como domicilio legal el ubicado en el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Declara "EL PERMISIONARIO":

1. Que es una persona física, dedicado a la maricultura y que es Permisionario de Pesca que cuenta con el Permiso para la Acuacultura de Fomento No. PAF/DGOPA-124/17 otorgado por la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación con vigencia del 25 agosto 2017 al 25 agosto 2021, para el cultivo de la almeja mano de león, con residencia en Ave. Del Puerto No. 1850, Col Hidalgo de esta Ciudad de Ensenada, Baja California.

2. Que está debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes bajo la Clave **GOTD740901BR0**, siendo como domicilio social para todos los efectos legales del presente instrumento, el ubicado en Ave. Del Puerto No. 1850, Col Hidalgo de esta Ciudad de Ensenada, Baja Califomia.

Declaran ambas partes:

Única: Que es de interés mutuo la investigación, desarrollo biotecnológico y aprovechamiento sustantivo de la maricultura de la almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*), por lo que convienen en unir esfuerzos para la realización del presente Convenio Específico al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA: El presente convenio tiene por objeto que la **"UABC"** desarrolle, en el Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del IIO, experimentos encaminados a la producción de larvas y poslarvas de almeja mano de león, como apoyo al proyecto de fomento "**Maricultura Integral de Almeja Mano de León (*Nodipectensubnodosus*) en Bahía de las Ánimas"**, cuyo responsable es **"El PERMISIONARIO"**.

Como parte de los experimentos de laboratorio, la **"UABC"** se compromete a:

a) Realizar pruebas experimentales para estandarizar métodos de desove, fertilización y cultivo de larvas y poslarvas tempranas de almeja mano de león, iniciando en la primavera del 2018.

b) Definir las condiciones más propicias para el cultivo de larvas, y la fijación en laboratorio de poslarvas en colectores artificiales.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

c) Dar por terminado el presente convenio cuando se logre obtener exitosamente cuando menos 500,000 poslarvas (entre 1.2 y 1.5 mm longitud promedio de la concha) de almeja mano de león fijadas en sustratos artificiales. Las poslarvas fijadas como parte del presente Convenio pasarán a ser propiedad de "**EL PERMISIONARIO**"

d) Entregar a **"EL PERMISIONARIO"** un Informe Técnico al dar por concluidos los experimentos de laboratorio.

SEGUNDA: Para el logro del objeto del presente Convenio el **"EL PERMISIONARIO"** se compromete a:

a) Entregar al Laboratorio de Biotecnología de Moluscos del IIO, previa coordinación con el responsable técnico del Convenio, los organismos progenitores maduros de almeja mano de león que se utilizarán para realizar los experimentos de laboratorio para el cultivo de larvas y poslarvas de almeja mano de león.

b) Realizar una aportación única de $200,000.00 pesos (doscientos mil pesos 00/100 Moneda Nacional) mediante depósito bancario a la cuenta 134089 en Banamex, Sucursal 002, Clabe Interbancaria 002022000201340891 a nombre de la UMIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNUA. Aportación que será utilizada para cubrir los gastos asociados al desarrollo de los ejercicios de laboratorio para el cultivo experimental de larvas y poslarvas de almeja mano de león.

TERCERA: Para cumplir con los alcances del presente Convenio la **"UABC"** nombra al Dr. Zaúl García Esquivel como Responsable Técnico.

CUARTA: "EL PERMISIONARIO" será el único autorizado para desarrollar el cultivo de almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) utilizando la información derivada del presente convenio.

QUINTA: Los derechos intelectuales de la biotecnología para el cultivo de almeja mano de león (*Nodipecten subnodosus*) derivada del presente convenio serán solo de la **"La UABC"**, y la diseminación de la información hacia otras personas físicas o morales solo podrá realizarse mediante acuerdo previo y autorización por escrito del Dr. Zaúl García Esquivel Responsable Técnico del presente Convenio.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

SEXTA: En caso de ser necesaria alguna modificación durante la vigencia del presente convenio, las partes de común acuerdo podrán realizarla, siempre y cuando dicha modificación se presente por escrito, debidamente firmada de conformidad por los representantes legales y pase a constituir un anexo de este convenio.

SEPTIMA: El presente Convenio entrará en vigor a partir de la fecha en que se realice la firma por las partes involucradas y se haya realizado el depósito de la cantidad económica estipulada en la **CLAUSULA SEGUNDA**, y su vigencia se extenderá hasta que se cumpla con lo estipulado en los "**Incisos c y d**" de la **CLAUSULA PRIMERA**.

OCTAVA: Las partes manifiestan que el presente convenio es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento.

En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas. No obstante lo anterior, en caso de no llegarse a ningún acuerdo, las partes se someten explícitamente a la jurisdicción de los tribunales competentes de la ciudad de Ensenada, Baja California, renunciando al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente o futuro o por cualquier otra causa.

Leído que fue el presente Convenio Específico y enteradas las partes de su contenido y alcances de todas y cada una de sus cláusulas, lo firman por triplicado en la ciudad de Ensenada, Baja California, a los 28 días del mes de febrero del año dos mil dieciocho.

POR "LA UABC"

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL

"EL PERMISIONARIO"

OCEAN. DAHEN LINDBERGH GÓMEZ
TOGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
Asesoría Jurídico
Revisado

TESTIGOS

DRA. BLANCA ROSA GARCÍA RIVERA
VICERRECTORA UABC-Campus Ensenada

LIC. LUZ ANGÉLICA GUTIÉRREZ GONZÁLEZ
COLABORADOR DEL PERMISIONARIO

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNANDEZ
COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS

DR. ZAUL GARCÍA EZQUIVEL
RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

INSTITUTO

Esta hoja de firmas corresponde al Convenio Especifico de colaboración que celebra DAHEN LINDBERGH TOGO como "EL PERMISIONARIO" y la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA como "LA UABC", respecto del proyecto denominado desarrollo de Biotecnología de Moluscos en el laboratorio del IIO, encaminados a la producción de larvas y poslarvas de almeja mano de león, constante de 5 hojas, de fecha veintiocho de febrero del año dos mil dieciocho.

ACUERDO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU SECRETARIO GENERAL EL **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**; Y POR LA OTRA, **EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, UNIDAD MÉRIDA,** REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR SU DIRECTOR, EL **DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"EL CINVESTAV"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

D E C L A R A C I O N E S

I. Declara **"LA UABC"**, a través de su representante:

1. Que es una institución de servicio público, descentralizada de la Administración del Estado, dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 28 de febrero de 1957, la cual tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación científica y extender los beneficios de la cultura.

2. Que su representación legal corresponde originariamente al Rector, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 173,831 del volumen 4,749 de fecha 25 de Abril de 2018, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

4. Que está debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; bajo las siglas y número UAE5702287S5.

5. Que señala como domicilio para efectos de este contrato el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

II. Declara **"EL CINVESTAV"**, a través de su representante:

1. Que es un organismo Público Descentralizado con personalidad Jurídica y patrimonio propios, creado por Decreto Presidencial de fecha 28 de octubre de 1960 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 1960, modificado por el Decreto Presidencial de fecha 17 de abril de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de mayo de 1961, y ratificado según Decreto de fecha 17 de septiembre de 1982, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de septiembre de 1982.

2. Que su objeto es formar investigadores especializados a nivel postgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

3. Que dentro de su estructura académico-administrativa cuenta con la capacidad y los recursos para contratar y obligarse a la ejecución de los trabajos derivados de este instrumento, y dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

4. Que el Dr. Rafael Francisco Rivera Bustamante, en su carácter de Director del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, acredita su personalidad y facultades mediante el testimonio de la Escritura Pública número 164781, de fecha 18 de mayo de 2017, que contiene Poder General para pleitos y cobranzas y Actos de Administración, pasado ante la fe del Notario Público núm. 42 del Distrito Federal, Lic. Salvador Godínez Viera, misma que no ha sido revocada, limitada, ni modificada en forma alguna.

5. Que su registro Federal de Causantes es: CIE-601028-1U2

6. Que señala como su domicilio para efectos del presente instrumento:

   Kilómetro 6, Antigua Carretera a Progreso
   Código Postal 97310
   Mérida, Yucatán, México

III. Ambas partes declaran por conducto de sus representantes

1. Que el presente acuerdo no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, por tratarse de entidades y estar en términos de lo previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo primero de dicha Ley.

2. Las partes reconocen tener una política de cero tolerancia hacia el soborno y la corrupción; contar con sistemas, empleados, proveedores y filiales sujetos de control anticorrupción, y expresan que en los actos previos y en la celebración del presente acuerdo se han conducido cumpliendo con las Reglas de la Cámara de Comercio Internacional para el Combate a la Corrupción y con la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, con estricto apego a los principios de transparencia, honradez, imparcialidad y libre concurrencia, y que durante la ejecución del Acuerdo se comprometen a actuar entre ellas y hacia terceros, con apego a lo previsto en la cláusula "Compromiso contra la Corrupción".

   Las partes manifiestan de forma expresa que tienen pleno conocimiento que el Estado Mexicano, ha suscrito y es parte de diversos instrumentos internacionales en materia de anticorrupción, en los cuales adquirió compromisos con la comunidad internacional a fin de adoptar medidas para prevenir la corrupción, como son, entre otros, los siguientes:

   - Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos Extranjeros en Transacciones Comerciales Internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
   - Convención Interamericana contra la Corrupción de la Organización de Estados Americanos.
   - Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción de la Organización de las Naciones Unidas.
   - Grupo de Trabajo Anticorrupción del G20.

   En el mismo sentido, expresan que conocen los instrumentos legales señalados en el primer párrafo de esta declaración, así como el Código Penal Federal, la Ley Federal de Competencia Económica y demás disposiciones legales en materia administrativa y penal en México, que sancionan severamente

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

actos de corrupción, entre otros: el cohecho, la extorsión, el tráfico de influencia, la simulación en el cumplimiento de requisitos y el ocultamiento de impedimento legal o administrativo para contrataciones.

Asimismo, son sabedoras que en caso de incurrir en los actos de corrupción señalados en el párrafo que antecede, pueden ser sujetos de sanción los servidores públicos involucrados, las personas morales y las personas físicas participantes en la celebración del Acuerdo sin importar su nacionalidad, incluyendo aquellas que actúen en calidad de intermediarios, gestores o cualquier otro carácter a nombre, cuenta o interés de las partes.

3. Que es de interés mutuo establecer un Acuerdo Especifico de Colaboración para realizar los análisis de laboratorio necesarios para la "**Determinación de la concentración de hidrocarburos y biomarcadores del petróleo en muestras de sedimento del Golfo de México**"

Hechas las declaraciones anteriores, las partes convienen en sujetarse a las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA.- OBJETO. "LA UABC", a través de su Instituto de Investigaciones Oceanológicas, será la responsable de determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos en muestras de agua de sedimentos colectados por **"EL CINVESTAV"** en el Golfo de México, de acuerdo al número de muestras especificado en la tabla que aparece en el **Anexo A** que como tal forma parte integral de este Acuerdo.

SEGUNDA.- PLAZO DE EJECUCION. "LA UABC" establece como tiempo máximo para el análisis de las muestras sedimentos el 10 de septiembre del 2018.

Las partes convienen en que la duración de los trabajos estipulados no podrá ser modificada a menos que **"LA UABC"** presente solicitud por escrito con 5 días hábiles de anticipación y de manera justificada técnicamente. **"EL CINVESTAV"** dará respuesta a dicha solicitud en un término no mayor a 5 días hábiles.

TERCERA.- MONTO DEL ACUERDO. Como contraprestación por el análisis de las muestras mencionadas en la **CLAUSULA PRIMERA, "EL CINVESTAV"** se compromete a realizar una aportación económica a **"LA UABC"** de $393,965.00 pesos M.N. (Trescientos noventa y tres mil novecientos sesenta y cinco pesos 00/100 Moneda Nacional). Dicha aportación se efectuará en un solo pago, a la entrega final de resultados.

Dicha cantidad compensa a **"LA UABC"** tanto por la prestación como por la calidad y el tiempo que le dedique a la realización de los trabajos objeto del presente Acuerdo, por lo que no podrá exigir mayor retribución por ningún otro concepto.

CUARTA.- ANEXOS AL PRESENTE ACUERDO. Las partes convienen en que los trabajos objeto de este Acuerdo, se realizarán conforme a los alcances, especificaciones, características e indicaciones establecidas y señaladas en el **Anexo A** que en legajo adjunto acompañan al Acuerdo, formando parte del mismo y firmado en todas y cada una de sus fojas por **"LA UABC"** y **"EL CINVESTAV"**.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

El **Anexo A** del presente Acuerdo es el que se describe a continuación:

Anexo	Descripción
A	Tabla de muestras y Metodología para el análisis de muestras

De conformidad con lo indicado en la cláusula decimotercera, **"LA UABC"** podrá realizar adecuaciones a la metodología indicada en el **Anexo A**, en tanto estas adecuaciones conduzcan a resultados equivalentes en las determinaciones analíticas.

QUINTA.- INFORME DE RESULTADOS. "LA UABC" entregará a **"EL CINVESTAV"** un informe de resultados con fecha límite del 10 de septiembre del 2018. Este informe consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

SEXTA.- DEPÓSITO REFERENCIADO. "EL CINVESTAV" cubrirá a **"LA UABC"** las cantidades señaladas en la cláusula tercera, a través de transferencia electrónica a la cuenta bancaria que determinó **"LA UABC"** en el documento entregado al inicio del acuerdo, el cual fue validado por la institución bancaria en la que se encuentra la cuenta.

La facturación, aunque haya sido pagada no se considerará como aceptación de los trabajos, ya que **"EL CINVESTAV"** se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido dentro de un periodo de treinta días naturales.

SÉPTIMA.- APORTACIONES ÚNICAS. "LA UABC" conviene en que las aportaciones indicadas en la cláusula tercera serán las únicas que se efectuarán con motivo de este acuerdo.

OCTAVA.- ENTREGA DE MUESTRAS E INFORMACIÓN. "EL CINVESTAV" se obliga a proporcionar a **"LA UABC"** todos los elementos e información necesarios para que pueda realizar, en forma eficiente, los trabajos motivo de este acuerdo. En particular, **"EL CINVESTAV"** será el responsable de hacer llegar, al Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, para su análisis el número y tipo de muestras descritas en el Anexo A, en un plazo no mayor a diez días hábiles posteriores a la firma del presente acuerdo.

NOVENA.- LUGAR DONDE SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS. Los trabajos que amparan el presente Acuerdo se realizarán en el Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

DÉCIMA.- PRESTACIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" se obliga a aplicar en su máxima medida los conocimientos que posee para realizar los trabajos materia del presente Acuerdo.

UNDÉCIMA.- RESPONSABLES. "LA UABC" designa como responsables para el cumplimiento del objetivo del presente acuerdo al **Dr. José Vinicio Macías Zamora** y a la **Dra. Nancy Ramírez Álvarez**, investigadores titulares e integrantes del Cuerpo Académico de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología, del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Por su parte, **"EL CINVESTAV"** designa al Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera del Departamento de Recursos del Mar, como responsable para garantizar el seguimiento y cumplimiento del objetivo del presente acuerdo.

Los responsables de cada una de las instituciones serán el contacto por el cual se presentarán todas las comunicaciones oficiales, estableciéndose como domicilios oficiales para dichas comunicaciones los señalados en las declaraciones 5 de **"LA UABC"** y 6 de **"EL CINVESTAV"**.

Cualquier actividad realizada por **"LA UABC"** con relación al cumplimiento del objetivo del presente acuerdo sin la debida autorización del responsable designado por **"EL CINVESTAV"** será de su entera responsabilidad. **"EL CINVESTAV"** no realizará pago alguno de trabajos realizados sin la autorización del responsable.

DUODÉCIMA.- PRESENTACIÓN DE INFORMES. "LA UABC" se obliga a rendir a **"EL CINVESTAV"** un informe general al término del presente Acuerdo. Informe que consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

DÉCIMA TERCERA.- ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC", conforme a sus conocimientos, pericia y experiencia, gozará de la autonomía necesaria para la realización de los trabajos.

"EL CINVESTAV" dará por recibidos los trabajos, objeto de este Acuerdo, si éstos hubiesen sido realizados de conformidad con lo establecido en el presente instrumento.

Para tal efecto, **"LA UABC"**, comunicará por escrito la terminación total de los trabajos, adjuntando la documentación correspondiente.

Si al recibirse los trabajos y efectuarse la liquidación correspondiente, existieran responsabilidades debidamente comprobadas para con **"EL CINVESTAV"** y a cargo de **"LA UABC"**, el importe de las mismas se deducirá de las cantidades pendientes de cubrirse.

Si al recibirse los trabajos, existieran reclamaciones de **"LA UABC"** pendientes de resolverse, se decidirá a más tardar en un plazo de 7 (siete) días naturales a partir de la recepción.

DÉCIMA CUARTA.- SUBCONTRATACIÓN. Para los efectos de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** considerará que **"LA UABC"** cuenta con la infraestructura, equipamiento y personal capacitado para realizar los trabajos por sí mismo cuando contrate con terceros hasta un cuarenta y nueve por ciento del importe del Acuerdo.

En el caso de que **"LA UABC"** contrate con un tercero parte de los alcances del Acuerdo, **"LA UABC"** permanecerá como único responsable de la calidad, ejecución adecuada y en tiempo de los trabajos objeto del presente Acuerdo y de los actos, incumplimientos, omisiones y negligencias en que incurran los subcontratistas, sus agentes, sus trabajadores o su personal y mantendrá a **"EL CINVESTAV"** a salvo de cualquier pérdida o erogación por esta causa.

DÉCIMA QUINTA.- CESIÓN DE DERECHOS. "LA UABC" se obliga a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivadas de este Acuerdo, así como los derechos de cobro por la prestación de los trabajos realizados.

DÉCIMA SEXTA.- PROPIEDAD INTELECTUAL. Ambas partes convienen en que las ideas, procesos o técnicas que pudieran derivarse de los trabajos del presente Acuerdo y que resultaran susceptibles de registro de propiedad intelectual como: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, etc., serán propiedad de **"EL CINVESTAV"**, reconociendo a quienes hayan intervenido en la realización de los mismos su derecho de figurar como inventores o autores en los documentos correspondientes.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

DÉCIMA SÉPTIMA.- CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos realizados con motivo de este Acuerdo, sin la autorización por escrito de **"EL CINVESTAV"**, pues dichos datos y resultados son considerados estrictamente confidenciales. Esta obligación subsistirá aún después de haber terminado los trabajos motivo de este Acuerdo.

DÉCIMA OCTAVA.- LICENCIAS Y PATENTES. "LA UABC" será el único responsable por el uso incorrecto de derechos, patentes o propiedades que pertenezcan a terceros y cualquier cargo por este concepto será por su cuenta, relevando a **"EL CINVESTAV"** de cualquier responsabilidad al respecto, haciéndose cargo de las reclamaciones si las hubiese y en su caso cubrirá a **"EL CINVESTAV"** los gastos que se llegaran a erogar por dicho concepto.

DÉCIMA NOVENA.- RESPONSABILIDAD. Las partes no tendrán responsabilidad por daños y perjuicios que pudieren ocasionarse recíprocamente con motivo de paro de labores académicas o administrativas, así como por causas de fuerza mayor o casos fortuitos que pudieren impedir la continuación del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA.- SALVAGUARDA LABORAL. Las partes convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente Acuerdo, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y en ningún caso podrá considerarse a la otra como patrón solidario o sustituto. En consecuencia, las partes se obligan mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

Si en la realización de los trabajos objeto este acuerdo interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, éste continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originará relación de carácter laboral.

VIGÉSIMA PRIMERA.- RESCISIÓN. Las partes podrán rescindir el presente Acuerdo por el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones a cargo de la contraparte sin necesidad de mediar resolución judicial.

VIGÉSIMA SEGUNDA.- EL PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN. En el caso previsto en la cláusula anterior, cualquiera de las partes podrá ejercer el derecho de rescisión sin necesidad de intervención judicial.

Para tal efecto, la parte afectada podrá ejercer su derecho a iniciar el procedimiento de rescisión administrativa del Acuerdo, bastando para ello entregar a la parte que incurrió en incumplimiento una comunicación por escrito, sin necesidad de intervención de la autoridad judicial. Para tal efecto, se le requerirá por escrito a fin de que en un término de diez días hábiles, a partir de que reciba la comunicación, manifieste lo que a su derecho convenga.

En caso de que se determine la rescisión de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** podrá contratar con un tercero la realización de los trabajos objeto del mismo.

VIGÉSIMO TERCERA.- TERMINACIÓN ANTICIPADA. Las partes convienen que cuando ocurran causas de interés general o causas justificadas que no sean imputables a **"LA UABC"**, **"EL CINVESTAV"** tendrá la facultad de dar por terminado anticipadamente el presente Acuerdo, en cualquier estado en que las actividades se encuentren, sin responsabilidad para **"EL CINVESTAV"**.

Para terminar anticipadamente el presente Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** dará aviso por escrito a **"LA UABC"** con 10 (diez) días naturales de anticipación.

En este caso, las partes llevarán a cabo los ajustes que correspondan a fin de que **"EL CINVESTAV"** pague a **"LA UABC"** las actividades ejecutadas que no hayan sido pagadas y los gastos no recuperables, siempre que

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
VISTO BUENO

éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con las actividades materia del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA CUARTA.- SUSPENSIÓN. "EL CINVESTAV" tiene la facultad de suspender temporalmente la ejecución total o parcial de este Acuerdo, en cualquier estado que éste se encuentre, por causas justificadas o de interés general. Para estos efectos, deberá avisar por escrito a **"LA UABC"** en un plazo de 10 (diez) días naturales de anticipación.

Para tales efectos, **"EL CINVESTAV"** emitirá un oficio que deberá ser firmado de conformidad por **"LA UABC"** en el que se expresen los motivos y justificaciones de la suspensión temporal, así como la fecha prevista para la reanudación de los trabajos y concederá en tal evento, un diferimiento al plazo para concluir las actividades pendientes de realizar.

Cuando la suspensión sea total **"EL CINVESTAV"** pagará a **"LA UABC"** los conceptos que se hubieran completado en su ejecución hasta la fecha de la suspensión.

El presente Acuerdo podrá continuar produciendo todos los efectos una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión y **"EL CINVESTAV"** haya solicitado por escrito la continuación.

VIGÉSIMA QUINTA.- COMPROMISO CONTRA LA CORRUPCIÓN. Durante la ejecución del Acuerdo, las partes se conducirán con apego a los principios de transparencia, honradez e imparcialidad; se obligan a denunciar los actos de corrupción que tengan conocimiento; en general, cumplirán con lo establecido en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, y se comprometen a actuar conforme a los principios consignados en los instrumentos internacionales señalados en la declaración III.2 del presente acuerdo de voluntades.

"LA UABC" deberá, en su caso, acordar con sus subcontratistas en los Convenios que al efecto celebren que se comprometen a cumplir con las disposiciones que en materia de anticorrupción se establecen en el presente Acuerdo.

"LA UABC" acuerda que durante la ejecución de este Acuerdo, ni él, ni sus subcontratistas o empleados de éstos ofrecerán, prometerán o darán por sí o por interpósita persona, dinero, objetos de valor o cualquier otra dádiva, a servidor público alguno, que puedan constituir un incumplimiento a la ley tales como robo, fraude, cohecho o tráfico de influencias.

"LA UABC" manifiesta y acepta que no hará, ya sea en el país o en el extranjero, (1) directa o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida a cualquier persona en relación con el puesto, cargo o comisión, o (2) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, recibir o aceptar una oferta de una ventaja indebida en relación con el puesto, cargo o comisión, o (3) directamente o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión, o (4) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, dar o aceptar una oferta de una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión. **"LA UABC"** acepta que cualquier incumplimiento a esta cláusula constituye un incumplimiento del Acuerdo.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"** cualquier acto u omisión que pudiera considerarse como acto de corrupción por parte de cualquiera de sus directivos, empleados, trabajadores, por lo que deberá dar acceso a las autoridades competentes a los documentos que en su opinión sean relevantes para determinar dichos actos.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"**:

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

(a) Cualquier petición o demanda recibida por **"LA UABC"**, o cualquiera de sus subcontratistas o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran que pudiera constituir una violación a las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas o un incumplimiento a las obligaciones relativas a anticorrupción; o

(b) Cualquier denuncia, procedimiento o investigación relacionada con soborno, corrupción, cohecho o lavado de dinero en contra de **"LA UABC"**, sus directores, oficiales, empleados, las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o subcontratistas en relación con el presente Acuerdo.

"LA UABC" deberá mantener un sistema de control interno que sea suficiente para garantizar la debida autorización y registro de todas las transacciones y pagos efectuados por **"LA UABC"**.

"LA UABC" se obliga a entregar toda la información y/o documentación que al efecto le requiera **"EL CINVESTAV"** respecto del presente Acuerdo a fin de auditar el cumplimiento de **"LA UABC"** a las leyes en materia de anticorrupción y a las obligaciones relativas a anticorrupción previstas en el presente Acuerdo.

"LA UABC" garantiza que en relación con el presente Acuerdo, velará, con respecto a cualquier subcontratista o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran, incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa a cualquier sub-agente, representante u otro proveedor, que podrá contratar para actuar en su nombre ante **"EL CINVESTAV"**, que:

(a) su comportamiento será el adecuado;

(b) obtendrá del subcontratista o de las entidades y dependencias académico administrativas que integran a **"LA UABC"** por escrito su aceptación de cumplir con las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas con las obligaciones relativas a anticorrupción.

En caso de que el **"LA UABC"** o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o sus subcontratistas incurran en cualquiera de los actos señalados en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, en el Código Penal Federal o en la Ley Federal de Competencia Económica mencionados en la declaración III.2 del presente Acuerdo, decretado en resolución definitiva por autoridad jurisdiccional o administrativa competente en territorio nacional que cause ejecutoria, **"EL CINVESTAV"** lo considerará como un incumplimiento sustancial al Acuerdo y se procederá conforme a lo establecido en la cláusula denominada "Rescisión".

De concretarse el supuesto previsto en el párrafo anterior, el área encargada de la ejecución del presente Acuerdo dará aviso al Órgano Interno de Control de **"EL CINVESTAV"** para los efectos administrativos que procedan.

VIGÉSIMASEXTA.- INTERPRETACIÓN. Las partes manifiestan que el presente acuerdo es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento. En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas.

VIGÉSIMA SÉPTIMA.- JURISDICCIÓN. Las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Competentes de la Ciudad de México, renunciando a cualquier fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio presente o futuro.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Leído el presente Acuerdo y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por duplicado en la ciudad de Ensenada, Baja California, el día 26 de agosto de 2018.

POR **"LA UABC"**

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA UABC

POR **"EL CINVESTAV"**

DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE
DIRECTOR UNIDAD-MÉRIDA

TESTIGOS:

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
Coordinadora de Posgrado e Investigación

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

DR. JOSÉ VINICIO MACIAS ZAMORA
Investigador del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Última hoja del Acuerdo Especifico UABC-Cinvestav Mérida 2018.

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, EN SU CARACTER DE SECRETARIO GENERAL; Y POR LA OTRA PARTE **PRODUCTOS MARINOS DE LAS CALIFORNIAS, S. DE R.L. DE C.V.**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"PROMAC"**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS**, QUIENES DE MANERA CONJUNTA SERÁN REFERIDAS EN LO SUCESIVO COMO **"LAS PARTES"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

A N T E C E D E N T E S

1.- Que el día 11 de septiembre del año dos mil quince, **"LAS PARTES"** celebraron convenio especifico de colaboración con la finalidad de llevar a cabo el proyecto **"APROVECHAMIENTO DEL ALGA *Ulva spp* en BAJA CALIFORNIA",** siendo **"LA UABC"** la institución responsable, a través del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de llevar a cabo los estudios científicos y técnicos necesarios para evaluar la disponibilidad de *Ulva spp* en el medio natural, evaluar la posibilidad de producirla a escala piloto comercial a través de su cultivo en pozas, y probar que era apta para su consumo humano. **"PROMAC"** fue la encargada de proporcionar los recursos financieros para cubrir los gastos del proyecto.

2.- Que el día 5 de septiembre del año dos mil dieciséis, **"LAS PARTES"** celebraron un convenio específico de colaboración con la finalidad de llevar a cabo el proyecto **"PRODUCCION PILOTO COMERCIAL DE ALGAS *Ulva spp y Porphyra spp*"**, siendo **"LA UABC"** la institución responsable, a través del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, de llevar a cabo los estudios científicos y técnicos necesarios para evaluar la factibilidad del cultivo de las algas antes mencionadas en Bahia Falsa, San Quintín, Baja California. **"PROMAC"** fue la encargada de proporcionar los recursos financieros para cubrir los gastos del proyecto

3.- Que como resultado de la ejecución de los proyectos de investigación mencionados en los numerales **1** y **2** de los **ANTECEDENTES** de este instrumento, quedó demostrada la viabilidad del cultivo en pozas de algas con calidad necesaria para consumo humano, por lo que es del interés de **"PROMAC"** escalar a nivel comercial el cultivo en pozas de algas, al mismo tiempo que **"LA UABC",** a través del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, mantiene una producción de algas a nivel piloto comercial que permita proponer mejoras al arte de cultivo en pozas e investigar la posibilidad de cultivar otras especies de macroalgas que pudieran resultar con potencial económico igual o superior al de las especies que actualmente se cultivan. Por lo que **"LAS PARTES"** establecen las siguientes declaraciones y cláusulas.

D E C L A R A C I O N E S

I. DECLARA "LA UABC":

I.1. Que es una institución de servicio público, descentralizada de la Administración del Estado, dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo establecido en el artículo 1o. de su Ley Orgánica publicada en el Periódico Oficial del Estado de Baja California de fecha 28 de febrero de 1957, la cual tiene entre sus fines proporcionar

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
ENVIADO

educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación cientifica y extender los beneficios de la cultura..

I.2. Que su representación legal corresponde originariamente al Rector, en los términos de los artículos 25 de su Ley Orgánica y 74 del Estatuto General, teniendo la facultad de delegarla conforme a la fracción I del artículo 78 del último de los ordenamientos invocados.

I.3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 173,831 del volumen 4,749 de fecha 25 de Abril de 2018, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

I.4. Que dentro de su estructura cuenta con Unidades Académicas, como el Instituto de Investigaciones Oceanologicas cuyo director es el Dr. Alejandro Cabello Pasini, quienes tienen la capacidad y experiencia necesaria para la realización del presente proyecto.

I.5. Que señala como domicilio para efectos de este convenio el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

I.6. Que su Registro Federal de Contribuyentes es: UAE-5702287S5

II. DECLARA"PROMAC"

II.1. Que es una empresa constituida legalmente como Sociedad de Responsabilidad Limitada y Capital Variable, conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, como se acredita con la protocolización de su acta Constitutiva según escritura pública No. 6,813, Volumen 206 de fecha 21 de octubre de 2014, pasada ante la fe del Lic. Karim Fco. Martínez Lizárraga e inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de la Ciudad de La Paz, Baja California Sur, bajo el folio real electrónico No. 14247-1, de fecha 28 de octubre del 2014, con Registro Federal de Contribuyentes: PMC131008TW3 y domicilio fiscal ubicado en Calle 6 #9834, Colonia Fondeport, CP 22760, en Ensenada, Baja California, México.

II.2. Que el Ing. Emmanuel Guevara Luders es su Gerente General y que se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente convenio, como lo acredita con la Escritora Publica No. 6,813, Volumen 206 de fecha 21 de octubre del 2014, ante el Notario Público número 22 Lic. Karim Fco. Martínez Lizárraga e inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de La Paz, B.C.S.

II.3. Que contempla dentro de sus objetivos: participar en la elaboración de estudios y proyectos para el desarrollo de la acuacultura sustentable, teniendo facultades para celebrar contratos y convenios que para el logro de sus objetivos sean necesarios.

II.4. Que entre su objetivo social principal se encuentra el cultivo, incubación, producción de semilla, engorda, procesamiento y comercialización de productos pesqueros frescos y/o procesados, así como todo tipo de materiales y productos relacionados con la industria pesquera, así como el fomento a la investigación de

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

flora y fauna marina, la capacitación, adiestramiento y asesoría en el desarrollo del objeto social.

III. DECLARAN AMBAS PARTES:

III.1. Que la finalidad de este convenio específico de colaboración es que **"LA UABC"**, a través del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, mantenga una producción de algas a nivel piloto comercial que permita proponer mejoras al arte de cultivo en pozas de macroalgas, al mismo tiempo que investiga la posibilidad de cultivar otras especies de macroalgas que pudieran resultar con potencial económico igual o superior al de las especies que actualmente se cultivan. Por lo que **"LAS PARTES"** establecen las siguientes cláusulas

C L Á U S U L A S

PRIMERA: Convienen **"LAS PARTES"**, que el presente instrumento será referido bajo el título de **"PRODUCCION PILOTO COMERCIAL DE ALGAS *Ulva spp, Pyropia spp y Gracilaria spp*"**.

SEGUNDA: "LA UABC", por conducto del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas, se compromete a mantener, durante la vigencia del presente instrumento, una producción de volumen variable de algas, que permita proponer mejoras a su cultivo en pozas, al mismo tiempo que investiga la posibilidad de cultivar otras especies de macroalgas que pudieran resultar con potencial económico igual o superior al de las especies de *Ulva spp, Pyropia spp* y *Gracilaria spp*.

TERCERA: El volumen de algas cultivadas en pozas como producto del presente convenio será entregado a **"PROMAC"** para que realice investigación en el desarrollo de productos y mercado.

CUARTA: Para la realización del presente convenio **"PROMAC"** se compromete a realizar a **"LA UABC"** una aportación económica de $ 53,927.00 M.A. (Cincuenta y tres mil novecientos veintisiete dólares 00/100 Moneda Americana. Dicha aportación se efectuará en dos pagos, el primero por el 70% del total, $ 37,748.90 M.A. (Treinta y siete mil setecientos cuarenta y ocho dólares 90/100 Moneda Americana), a la firma del presente convenio. La segunda aportación por el 30% restante, $16,178.10 M.A. (Dieciséis mil ciento setenta y ocho dólares 10/100 Moneda Americana) a al octavo mes de inicio del presente convenio.

QUINTA: En caso de que alguna de **"LAS PARTES"** no cumpla los compromisos en tiempo y forma pactados, se rescindirá el presente convenio sin perjuicio para ninguna de **"LAS PARTES"**, entregando la **"LA UABC"** los avances realizados y reportes correspondientes al monto pagado por **"PROMAC"**.

SEXTA: Para la implementación y cumplimiento del presente convenio **"LA UABC"** designa como responsable al Dr. José Antonio Zertuche González. Así mismo, **"PROMAC"**, designa como responsable al Ing. Emmanuel Guevara Luders.

SÉPTIMA: "PROMAC" acepta que académicos y estudiantes de **"LA UABC"** asociados al presente convenio ingresen a sus instalaciones, con la finalidad de realizar actividades

UABC OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

específicas de investigación o como parte de actividades asociadas a programas de servicio social o de prácticas profesionales, siempre y cuando cumplan con la normatividad operativa y de seguridad por ellos establecida. De igual manera **"LA UABC"** acepta que personal de **"PROMAC"** asociado al presente convenio ingrese a sus instalaciones, con la finalidad de realizar actividades específicas de capacitación, entrenamiento o para la recolección de algas, siempre y cuando cumplan con la normatividad operativa y de seguridad de **"LA UABC"**.

OCTAVA: "LAS PARTES" acuerdan que los recursos aportados por **"PROMAC"** para la realización del proyecto serán ingresados por conducto de la Tesorería General de **"LA UABC"** en los términos de su Ley Orgánica.

NOVENA: El presente convenio tendrá vigencia de 12 meses, contados a partir del 1ro de Julio de 2018.

DÉCIMA: "LAS PARTES" acuerdan que **"PROMAC"** deberá absorber de manera directa la compra y mantenimiento de equipo, así como de materiales, indispensables para operar y mejorar las unidades de cultivo, de tal manera que se garantice la producción de algas a nivel piloto comercial y la investigación del potencial de cultivo otras especies de macroalgas. Así mismo **"LAS PARTES"** acuerdan que todo equipo que sea provisto por **"PROMAC"** para el logro de los alcances del presente convenio pasara a ser propiedad única y exclusiva de **"LA UABC"**

DÉCIMA PRIMERA: Las partes acuerdan que la titularidad de los derechos de autor de los materiales que se elaboren como resultado de la actividad conjunta de las partes y los derechos de tipo industrial (patentes, certificados de invención o registro de modelos o dibujo industrial, etc.) que llegaren a generarse en la realización de las investigaciones y estudios a que se refiere el presente convenio, estará sujeta a las disposiciones legales aplicables y a los instrumentos específicos que sobre el particular suscriban las partes, otorgando el reconocimiento correspondiente a quienes hayan intervenido en la ejecución de dichos trabajos.

DÉCIMA SEGUNDA: El personal de cualquiera de **"LAS PARTES"** que participe en este convenio, continuará bajo la dirección y dependencia en la que está adscrito, por lo que este convenio no crea nexos de carácter laboral entre el personal comisionado y la parte receptora.

Queda en el entendido que ninguno de los investigadores, asistentes, becarios y/o técnicos que participen en el proyecto por parte de la **"UABC"**, generará relaciones laborales ni contractuales con **"PROMAC"**. Asimismo, ninguno de los empleados, funcionarios, investigadores, asistentes, becarios y/o técnicos que participen en el proyecto por parte de **"PROMAC"**, generará relaciones laborales ni contractuales con **"LA UABC"**.

Si en el presente convenio, interviene personal que presten sus servicios a instituciones o personas distintas a **"LAS PARTES"**, continuará bajo la dirección y la dependencia que le corresponde por lo que no generará nuevas relaciones de carácter laboral.

Si a pesar de lo previsto, alguna de las partes fuere condenada legalmente a pagar prestaciones laborales a un empleado de la otra, esta última queda obligada a restituir a la otra, la suma que la primera hubiese pagado, siempre y cuando la condenada en juicio

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

hubiera dado inmediato aviso por escrito a la contratante del planteamiento de la demanda en su contra, y solicitara su llamado a como tercera interesada.

DÉCIMA TERCERA: Para todas las cuestiones relativas a la interpretación y cumplimiento del presente Convenio, las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los tribunales de la Ciudad de Ensenada, Baja California, renunciando a cualquier otra que por sus domicilios u otra razón pudiera corresponderles a futuro.

Leído que fue el presente convenio, y sabedoras las partes de su contenido y alcance legal lo firman por cuadruplicado sus representantes a los 1 de julio de 2018 en la Ciudad de Ensenada, Baja California.

POR "LA UABC".

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL

POR "PROMAC".

ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS
REPRESENTANTE LEGAL

TESTIGOS

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
Coordinadora de Posgrado e Investigación

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

DR. JOSÉ ANTONIO ZERTUCHE GONZÁLEZ
Investigador del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

I0000/256/2017

ACTUALIZACIÓN MOD.ORD./23/2017

FONDO SECTORIAL SAGARPA-CONACYT

000000000291837

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., I.B.D., FIDUCIARIA EN EL FIDEICOMISO PÚBLICO DE ADMINISTRACIÓN E INVERSIÓN DENOMINADO "FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN EN MATERIAS AGRÍCOLA, PECUARIA, ACUACULTURA, AGROBIOTECNOLOGÍA Y RECURSOS FITOGENÉTICOS", EN LO SUCESIVO EL "FONDO", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL MTRO. QUETZALCÓATL URIBE ORTEGA, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO ADMINISTRATIVO, ASISTIDO EN ESTE ACTO POR EL LIC. RAFAEL PANDO CERÓN, EN SU CALIDAD DE SECRETARIO TÉCNICO DEL "FONDO"; Y POR LA OTRA, EL/LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, EN LO SUCESIVO EL "SUJETO DE APOYO", REPRESENTADO POR EL/LA DR. ROBERTO CASTRO PEREZ, EN SU CALIDAD DE RESPONSABLE LEGAL, INSTRUMENTO QUE SUJETAN AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. El artículo 1°, fracciones I y II de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), regula los apoyos que el Gobierno Federal se encuentra obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación general en el país, así como determinar los instrumentos, mediante los cuales éste cumplirá con dicha obligación.
2. La Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología dispone, en su artículo 13, que la canalización de recursos por parte del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en adelante el **"CONACYT"**, a programas, proyectos, estudios, investigaciones específicas, otorgamiento de becas en sus diferentes modalidades y cualquier otro apoyo o ayuda de carácter económico que convenga o proporcione, estarásiempre sujeta a la celebración de un contrato o convenio.
3. El **"FONDO"**, en términos del artículo 25, fracción II de la LCyT, considera como sujetos de apoyo a las Universidades e Instituciones de Educación Superior, públicas y particulares, centros, laboratorios, empresas públicas y privadas y demás personas que se inscriban en el **Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)**, los cuales son elegidos mediante concurso y bajo las modalidades que expresamente determine el Comité Técnico y de Administración, con apego a las Reglas de Operación del **"FONDO"** y según la Convocatoria correspondiente.
4. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, establece en su Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible.

5. El Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación (PECITI), publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30 de julio de 2014, cuyos objetivos, estrategias y líneas de acción deberán alinearse con la Meta III y el Objetivo 3.5 del PND, que establecen la obligación de Contribuir a que la inversión nacional en investigación científica y desarrollo tecnológico crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB; Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel; Impulsar el desarrollo de las vocaciones y capacidades científicas, tecnológicas y de innovación locales, para fortalecer el desarrollo regional sustentable e incluyente; Contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento, vinculando a las instituciones de educación superior y los centros de investigación con los sectores público, social y privado; y Contribuir al fortalecimiento de la infraestructura científica y tecnológica del país.
6. Con fecha 30 de octubre de 2001, la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, en adelante la **"SAGARPA"** y el **"CONACYT"**, con fundamento en los artículos 15, fracción II, 17 y 18 de la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica, actualmente 23, fracción II, 25 y 26 de la LCyT, celebraron un Convenio para establecer el **"FONDO"**; siendo modificado con fecha 26 de octubre de 2011, a través de Convenio Modificatorio al Convenio de Colaboración.

7. Con fecha 10 de diciembre de 2001, el **"CONACYT"**, en su calidad de Fideicomitente, celebró con Nacional Financiera, S.N.C., en su calidad de Institución Fiduciaria, un Contrato de Fideicomiso para establecer el **"FONDO"**, en lo sucesivo el **"CONTRATO"**; siendo modificado con fecha 03 de octubre de 2011, a través de Convenio Modificatorio al Contrato de Fideicomiso.
8. De acuerdo con lo anterior, el **"FONDO"** aprobó la **"Convocatoria 2017-4"**.
9. Previo proceso de evaluación a que se refieren las Reglas de Operación del **"FONDO"**, el Comité Técnico y de Administración, en su sesión de fecha 28 DE FEBRERO DE 2018, autorizó la canalización de recursos a favor del **"SUJETO DE APOYO"**, por un monto de **$12,151,729.37 (DOCE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE PESOS 37/100 MN)**, para el desarrollo de la propuesta denominada **"INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON**

ÉNFASIS EN TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI)." en lo sucesivo el **"PROYECTO"**.

DECLARACIONES

I. El "FONDO" a través de su Representante declara que:

A. Mediante oficio número 311.0379/2017, de fecha 07 de febrero de 2017, el Ing. Sergio Tapia Medina, Director General y Presidente Suplente del Fondo Sectorial SAGARPA-CONACYT, hizo del conocimiento al Dr. Enrique Cabrero Mendoza, Director General del CONACYT, la designación del Mtro. Quetzalcóatl Uribe Ortega, como Director de Insumos para la Producción en la SAGARPA para que ocupe el cargo de **Secretario Administrativo** del **"FONDO"**. Por acuerdo número FONDOSECT/1ªEXTRAORD-17/03, tomado en la primera Reunión Extraordinaria del Comité Técnico y de Administración del Fondo Sectorial, se instruyó el otorgamiento de poderes correspondientes al **Secretario Administrativo**, en virtud de dicha designación, comparece a la celebración del presente Convenio.

B. Nacional Financiera, S.N.C., I.B.D., en su calidad de Institución Fiduciaria del **"FONDO"** y en cumplimiento a lo dispuesto en el inciso que antecede le otorgó al **Secretario Administrativo** poder general para pleitos y cobranzas, poder general para actos de administración y poder para cubrir y manejar cuentas bancarias, mismos que se hicieron constar en el testimonio de la escritura pública número 197,307, de fecha 15 de marzo de 2017, otorgado ante la fe del Lic. Cecilio González Márquez, Notario Público número 151, de la Ciudad de México.

C. Tiene establecido su domicilio en Insurgentes Sur número 1971, Torre IV, piso 6, Colonia Guadalupe Inn, Delegación Álvaro Obregón, Código Postal 01020, en la Ciudad de México, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

D. Para efectos de notificaciones relacionadas con la administración, ejecución y seguimiento de este Convenio, se señala el domicilio ubicado en Municipio Libre número 377, Colonia Santa Cruz Atoyac, Código Postal 03310, Delegación Benito Juárez, en la Ciudad de México.

II. El "SUJETO DE APOYO" a través de su Representante declara que:

A. La Universidad Autónoma del estado de Baja California es una institución de servicio

público, descentralizada de la administración del estado, dotada de plena autonomía, personalidad

jurídica y patrimonio propios.

B. El (la) **DR. ROBERTO CASTRO PEREZ** cuenta con las facultades para suscribir el presente Convenio, tal y como se desprende de la escritura Pública número 134862, de fecha 07 DE MARZO DE 2011, pasada ante la fe del Lic. LUIS ALFONSO VIDALES MORENO, Notario Público número 5 de BAJA CALIFORNIA, manifestando que a la fecha de firma del presente instrumento, sus facultades no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna

C. Su Registro Federal de Contribuyentes inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es **UAE5702287S5** .

D. Tiene establecido su domicilio legal en **ÁLVARO OBREGÓN Y JULIÁN CARRILLO EXT/INT SN, PRIMERA SECCIÓN, MEXICALI, C.P. 21100, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA**, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

E. En atención a la **"Convocatoria 2017-4 "**, presentó a concurso la propuesta denominada: **INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON**

ÉNFASIS EN TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI)., con clave número **000000000291837**, de la que se derivó el **"PROYECTO"**, mismo que se relaciona en el Antecedente 9, que forma parte del objeto del presente Convenio.

F. En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 16, 17 y 25, fracción II de la LCyT, se encuentra inscrito en el **RENIECYT** a cargo del **"CONACYT"**, tal y como se acredita con la constancia de inscripción número **1800114**.

G. El **"SUJETO DE APOYO"** manifiesta bajo protesta de decir verdad, que la celebración del presente instrumento jurídico lo realiza para su propio beneficio, por lo que no actúa como intermediario o para beneficio de otra persona física o moral u otras personas físicas o morales actúan como intermediarios para la presentación de la propuesta correspondiente; en el entendido que los recursos que otorga el **"FONDO"** son públicos, a título personal y en beneficio del fomento de la investigación científica, tecnológica y la innovación en el país.

III. **Declaración Conjunta**

UNICA. Las partes expresamente manifiestan su conocimiento a lo dispuesto en el artículo 12, fracción II de la LCyT, que a la letra dice: **"Los resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que sean objeto de apoyos en términos de esta ley serán invariablemente evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores"**.

Expuesto lo anterior, las partes se obligan de acuerdo con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio conforme a lo dispuesto por el artículo 1° de la LCyT, consiste en el establecimiento de las condiciones a que se sujeta la canalización de los recursos otorgados por el **"FONDO"** en favor del **"SUJETO DE APOYO"** para la realización del **"PROYECTO"** denominado**INNOVACIONES TECNOLÓGICAS PARA LA CONSERVACIÓN Y REPRODUCCIÓN DE PECES MARINOS CON**

ÉNFASIS EN TOTOABA (TOTOABA MACDONALDI)., cuya responsabilidad de ejecución y correcta aplicación de los recursos, queda desde este momento plenamente asumida por el **"SUJETO DE APOYO"**.

El objetivo del **"PROYECTO"** es GENERAR TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE TOTOABA Y APLICAR DESARROLLOS TECNOLÓGICOS PARA SU CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SUSTENTABLE

SEGUNDA. CANALIZACIÓN DE RECURSOS

El **"FONDO"** en cumplimiento al Acuerdo tomado por el Comité Técnico y de Administración, y con sujeción a lo establecido en el presente Convenio, canaliza al **"SUJETO DE APOYO"** la cantidad total de **$12,151,729.37 (DOCE MILLONES CIENTO CINCUENTA Y UN MIL SETECIENTOS VEINTINUEVE PESOS 37/100 MN)**.

El **"SUJETO DE APOYO"** deberá presentar el comprobante fiscal digital, según corresponda por cada una de las ministraciones. Las partes acuerdan que las ministraciones se comprobarán por medio del estado de cuenta que emita Nacional Financiera, S.N.C., I.B.D., como Institución Fiduciaria del **"FONDO"**.

El inicio del **"PROYECTO"** se considera en la fecha en que se realiza el depósito de la primera ministración.

Una vez liberada la primera ministración y a la conclusión de la primera etapa del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** presentará los Informes Técnico y Financiero, de conformidad con los **Anexos Uno** y **Dos**, a efecto de que se realice la ministración correspondiente al período siguiente y así sucesivamente, hasta la conclusión del **"PROYECTO"**.

TERCERA. ANEXOS

Los Anexos que forman parte integral del presente Convenio se componen por lo siguiente:

1. El **Anexo Uno**, contiene el Desglose Financiero del **"PROYECTO"**.

2. El **Anexo Dos**, contiene el Cronograma de Actividades por etapa que se aprobó al **"PROYECTO"**

Los Anexos sólo podrán ser modificados por voluntad de las partes, a través de comunicaciones escritas en las que se hagan constar sus acuerdos, que deberán integrarse al presente instrumento, sin necesidad de celebrar un Convenio Modificatorio para tal efecto.

CUARTA. OBLIGACIONES DEL "FONDO"

a) Canalizar al **"SUJETO DE APOYO"** los recursos económicos a que se refiere la Cláusula Segunda de este instrumento, mismos que serán entregados en términos de lo presentado en la propuesta contenida en el **Anexo Uno**, a través de las ministraciones correspondientes a cada una de las etapas que conforma en su conjunto el **"PROYECTO"**.

b) Vigilar por conducto del **Secretario Administrativo** la debida aplicación y adecuado aprovechamiento de los recursos económicos, efectivamente canalizados al **"SUJETO DE APOYO"**, conforme al contenido del **Anexo Dos**.

c) El **"FONDO"**, a través de los medios que considere pertinentes, podrá en cualquier momento practicar visitas de supervisión, así como solicitar información técnica y financiera, con el propósito de constatar el grado de avance en el desarrollo de los trabajos y la correcta aplicación de los recursos canalizados al **"SUJETO DE APOYO"**.

QUINTA. OBLIGACIONES DEL "SUJETO DE APOYO"

a) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a destinar bajo su más estricta responsabilidad los recursos económicos ministrados por el **"FONDO"**, exclusivamente a la realización del **"PROYECTO"**, de conformidad con lo dispuesto en el presente Convenio y los Anexos que forman parte integral del mismo.

b) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a desarrollar el **"PROYECTO"** conforme a lo contenido en los **Anexos Uno** y **Dos**, mismos que forman parte integral del presente Convenio.

c) El **"SUJETO DE APOYO"** queda expresamente obligado a proporcionar las facilidades necesarias para permitir el acceso a sus instalaciones, así como para mostrar la información técnica y financiera que le sea solicitada por el **"FONDO"**.

d) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a informar oportunamente al **"FONDO"** sobre la eventualidad de condiciones que impidan la continuidad en el desarrollo del **"PROYECTO"** a fin de concluirlo anticipadamente o dar por terminado el presente Convenio. Dicha notificación deberá justificarse debidamente en el informe de la etapa correspondiente.

e) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a guardar toda aquella información técnica-financiera que se genere y que estime relevante para realizar futuras evaluaciones sobre el **"PROYECTO"**, durante un periodo de **5 (cinco)** años posteriores a la conclusión de los apoyos otorgados por el **"FONDO"**.

f) El "**SUJETO DE APOYO**" deberá abrir un sistema de registro contable de los movimientos financieros relativos al **"PROYECTO"**, así como contar con un expediente específico para la documentación del mismo.

g) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a informar de manera inmediata al Área de Quejas y Responsabilidades del Órgano Interno de Control en el **"CONACYT"**, así como al Área de Quejas y Responsabilidades del Órgano Interno de Control de **"SAGARPA"** en el caso de que algún servidor público del **"CONACYT"** o de **"SAGARPA"**, por si, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquier otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer actos o acciones relacionadas con el cumplimiento del presente instrumento jurídico.

h) Rendir los informes a que hace referencia la Cláusula Sexta de este Convenio.

SEXTA. INFORMES

El **“SUJETO DE APOYO”** deberá presentar los Informes respecto del avance del **“PROYECTO”**, de conformidad con lo siguiente:

1. Informe Financiero acorde al Desglose Financiero establecido en el **Anexo Uno** del **“PROYECTO”**.
2. Informe Técnico acorde al Cronograma de Actividades por etapa, establecido en el **Anexo Dos** del **“PROYECTO”**.

Los Informes de Avance, deberán contener los entregables comprometidos para esa etapa, la información de la aplicación de los recursos canalizados, y una valoración razonable sobre la viabilidad de alcanzar el objetivo del **“PROYECTO”** por parte del **“SUJETO DE APOYO”**.

La recepción de los Informes de Avance Técnico y Financiero como soporte, no implica la aceptación definitiva de los resultados. El Comité Técnico y de Administración del **"FONDO"** se reserva el derecho de suspender la canalización de recursos o bien de rescindir el presente Convenio, cuando los proyectos no se realicen con el método, la precisión o la secuencia necesaria para la consecución del **“PROYECTO”**.

El **“SUJETO DE APOYO”** deberá elaborar y presentar los Informes Financiero y Técnico Finales, en un plazo no mayor a **30 (treinta)** días naturales posteriores a la fecha de conclusión del **“PROYECTO”** incluyendo en este último, la solicitud expresa de emisión de la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera del apoyo económico otorgado, considerando que los recursos canalizados fueron utilizados única y exclusivamente para su desarrollo.

El **“FONDO”** a través de los **Secretarios Administrativo** y **Técnico** emitirán el oficio de Constancia de Conclusión Técnica y Financiera, conforme a los criterios y procedimientos establecidos por el **“FONDO”**.

La recepción de los Informes Técnicos y Financieros como soporte, no implican la aceptación definitiva de los resultados. En caso de que el **“SUJETO DE APOYO”** incumpla con las obligaciones establecidas en el Convenio, el **“FONDO”** se reserva el derecho de ejecución de las acciones correspondientes en términos de las leyes que resulten aplicables.

SÉPTIMA. ÁREAS DE COORDINACIÓN

El **Secretario Administrativo** realizará el seguimiento financiero y administrativo del uso de los recursos del **“FONDO”** por el **“SUJETO DE APOYO”** en el **“PROYECTO”** aprobado.

El **Secretario Técnico** coordinará el seguimiento técnico del **“PROYECTO”** apoyado con los recursos del **“FONDO”** así como la evaluación de resultados del mismo.

El **“SUJETO DE APOYO”** designa al (a) **DRA. LUS MERCEDES LOPEZ ACUNA**, como Responsable Técnico del **“PROYECTO”**, quien será el enlace con el **Secretario Técnico** del **“FONDO”** para los asuntos técnicos, teniendo como obligación principal la de coordinar el desarrollo del **“PROYECTO”**, presentar el informe de cierre, y en general supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio.

En caso de ausencia temporal, mayor a **30 (treinta)** días naturales, o definitiva del Responsable Técnico, el **“SUJETO DE APOYO”** deberá designar a un sustituto, notificando de ello al **Secretario Técnico** del **“FONDO”**, en un plazo que no excederá de **15 (quince)** días naturales posteriores a que éste se ausente.

El **“SUJETO DE APOYO”** designa al (a) **LIC. CARLO ZAMORA SOLANO**, como Responsable Administrativo del **“PROYECTO”**, quien auxiliará al Responsable Técnico en su función de enlace con el **Secretario Administrativo** que tendrá la responsabilidad del control administrativo y contable, la correcta aplicación y comprobación de los recursos canalizados por el **“FONDO”**, así como la elaboración de los informes financieros y administrativos requeridos por el **“FONDO”**.

En caso de ausencia temporal, mayor a **30 (treinta)** días naturales, o definitiva del Responsable Administrativo, el **“SUJETO DE APOYO”** deberá designar a un sustituto, notificando de ello al **Secretario Administrativo** del **“FONDO”**, en un plazo que no excederá de **15 (quince)** días naturales posteriores a que éste se ausente.

OCTAVA. CUENTA DE CHEQUES

El **“SUJETO DE APOYO”** deberá disponer de una cuenta de cheques a través de la cual se le canalizarán las ministraciones correspondientes a cada etapa. Dicha cuenta estará a nombre del **“SUJETO DE APOYO”** y será operada mancomunadamente por el Responsable Técnico y el Responsable Administrativo a que se refiere la Cláusula anterior, en forma exclusiva para administrar los recursos canaliza dos al **"PROYECTO"**, por lo que será necesario que la misma se encuentre acreditada ante el **"FONDO"**, previamente a la entrega de la primera ministración.

Los recursos asignados al **“PROYECTO”**, deben permanecer en la cuenta específica del mismo, mientras no sean ejercidos en os términos de lo aprobado. Los recursos depositados en la cuenta no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del **“PROYECTO”**.

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"**, maneje cuentas concentradoras, deberá asignar una cuenta específica para el **“PROYECTO”**, notificando de ello al Secretario Administrativo, a fin de que se acredite la misma.

Los recursos asignados al **“PROYECTO”** deben permanecer en la cuenta específica del mismo, mientras no sean ejercidos en términos de lo aprobado por el Comité Técnico y de Administración. Los recursos depositados en la cuenta no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del **“PROYECTO”**.

Los apoyos económicos que se otorguen para la realización del **“PROYECTO”** no formarán parte del patrimonio del **“SUJETO DE APOYO”**, ni de su presupuesto.

Es obligación del Responsable Administrativo del **"PROYECTO"** cumplir con todos los requisitos administrativos y contables derivados del presente Convenio.

Asimismo, las aportaciones concurrentes líquidas se deberán depositar en la misma cuenta de cheques, para aplicarse en los rubros comprometidos, de conformidad con las cantidades y conceptos aprobados que se detallan en el **Anexo Uno**, el cual forma parte integral del presente Convenio.

NOVENA. GARANTÍA (EMPRESAS ÚNICAMENTE)

A la celebración de este Convenio, el **“SUJETO DE APOYO”** hace entrega al **“FONDO”** de un pagaré por la cantidad de , para garantizar el buen uso y aplicación de los recursos económicos que se canalicen a favor del **“SUJETO DE APOYO”**.

Dicho pagaré, expedido a favor del **“FONDO”**, amparará el monto total de los recursos otorgados por el **“FONDO”** para el desarrollo del **“PROYECTO”**, de conformidad con el **Anexo Uno** y se mantendrá vigente durante todo el tiempo que dure su ejecución, hasta la expedición del dictamen de cierre que contenga el finiquito del **“PROYECTO”**, en el entendido de que sólo podrá cancelarse mediante autorización por escrito del **“FONDO”** y que cualquier prórroga o espera no afectará su eficiencia.

Para efectos generales y en particular del pagaré a que se refiere esta Cláusula, se considerará que los recursos del **“PROYECTO”** canalizados al **“SUJETO DE APOYO”** han sido bien usados y aplicados, cuando la totalidad de las erogaciones realizadas con ellos se hayan realizado de acuerdo con los rubros aprobados para el **“PROYECTO”** y en ningún caso se hubiesen quebrantado los aspectos normativos aplicables.

Para efectos generales y en particular del pagaré a que se refiere esta Cláusula, el **“PROYECTO”** se entenderá exitoso cuando éste se hubiese realizado en los términos establecidos en el presente Convenio, con independencia de su resultado.

DÉCIMA. DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL Y/O AUTOR

La titularidad de los derechos de autor y de obtentor de naturaleza patrimonial y los derechos de propiedad industrial de las obras, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, innovaciones o cualquier otro producto de investigación que realice o produzca durante el desarrollo del **“PROYECTO”** por el **“INVESTIGADOR”** en forma individual o con la colaboración con otros **“INVESTIGADORES”**, en virtud del **“PROYECTO”**, serán propiedad única y exclusiva de quien conforme a derecho corresponda, respetando en todo momento los derechos morales de quienes intervengan en su realización.

En lo no previsto en la presente Cláusula, se estará a lo regulado en la Ley Federal del Derecho de Autor, en la Ley de la Propiedad Industrial y en los demás ordenamientos aplicables.

El **"SUJETO DE APOYO"** estará obligado a informar por escrito al **"FONDO"** sobre el estado que guarden los citados derechos y sobre las posibles implicaciones que ello represente para la viabilidad del **"PROYECTO"**.

En las publicaciones o presentaciones en eventos que se realicen, derivadas o relacionadas con el resultado del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá dar, invariablemente, el crédito correspondiente al **"FONDO"**, agregando la leyenda: **"Proyecto apoyado por el Fondo Sectorial de Investigación en Materias Agrícola, Pecuaria, Acuacultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos"**.

DÉCIMA PRIMERA. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y PÚBLICA

Las partes se comprometen a tratar como confidencial toda la información que con tal carácter proporcione del **"SUJETO DE APOYO"**.

El **"SUJETO DE APOYO"** se compromete a proporcionar la información del **"PROYECTO"** a través de una Ficha que contenga la información básica de los objetivos del **"PROYECTO"** y sus resultados, misma que se considerará información pública en términos de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA SEGUNDA. ACCESO A LA INFORMACIÓN

El **"SUJETO DE APOYO"** se compromete a proporcionar la información del **"PROYECTO"** que pudiera ser solicitada por los **Secretarios Técnico y Administrativo**, para ser entregada al **Sistema Integrado de Información sobre investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT)** que opera el **"CONACYT"**, de conformidad con la LCyT. Dicha información estará sujeta a las disposiciones de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y demás disposiciones jurídicas aplicables.

El **"SUJETO DE APOYO"** cuya actividad de investigación sea financiada total o parcialmente con recursos públicos o que haya utilizado infraestructura pública para la realización del **"PROYECTO"** y de sus resultados, así como de la información derivada de las actividades académicas, científicas, tecnológicas y de innovación nacional e internacional, deberá acatar las disposiciones contenidas en los Lineamientos Generales para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales, así como por los Lineamientos Técnicos para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales.

DÉCIMA TERCERA. PROHIBICIÓN PARA UTILIZAR LA INFORMACIÓN PARA FINES POLÍTICOS

Los compromisos asumidos en este Convenio derivan de programas de carácter público, los cuales no son patrocinados ni promovidos por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso del contenido de este Convenio y del **"PROYECTO"** con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este Convenio y del **"PROYECTO"** deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente.

DÉCIMA CUARTA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Las partes podrán dar por terminado de manera anticipada el presente Convenio, cuando existan circunstancias que impidan continuar con el desarrollo del **"PROYECTO"**, previa notificación que por escrito realice cualquiera de ellas a la otra parte, con una antelación no mayor a **30 (treinta)** días naturales.

DÉCIMA QUINTA. CASO FORTUITO Y/O FUERZA MAYOR

Para efectos de este Convenio se entenderá por caso fortuito y fuerza mayor, a los sucesos de la naturaleza o de hechos del hombre que, siendo extraños al **"SUJETO DE APOYO"**, lo afectan impidiéndole temporal o definitivamente el cumplimiento parcial o total de sus obligaciones, para lo cual deberá notificar al **"FONDO"** dichas circunstancias.

DÉCIMA SEXTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que dictaminen las partes.

DÉCIMA SÉPTIMA. RESCISIÓN Y SANCIONES

El **"FONDO"** podrá rescindir el presente Convenio al **"SUJETO DE APOYO"**, sin necesidad de declaración judicial previa ni de dar aviso por escrito, cuando éste incurra en alguno de los supuestos de incumplimiento que de manera enunciativa más no limitativa, a continuación se señalan:

a) Aplique los recursos canalizados por el **"FONDO"** con finalidades distintas a la realización directa del **"PROYECTO"**.

b) No brinde las facilidades de acceso a la información, o a las instalaciones donde se administra y desarrolla el **"PROYECTO"**.

c) Por identificación de desviaciones no reportadas, por parte de los Responsables Técnico y/o Administrativo.

d) No compruebe la debida aplicación de los recursos canalizados para el **"PROYECTO"** cuando le sea expresamente requerido por el **"FONDO"**.

e) Proporcione información o documentación falsa.

f) Retire los recursos de la cuenta específica del proyecto para transferirlos a otras cuentas no relacionadas con el objeto del mismo.

g) Incurra en algún otro incumplimiento a este Convenio y a sus Anexos.

Cuando se ejercite el derecho contenido en la presente Cláusula, previa resolución del Comité Técnico y de Administración, el **"FONDO"**, a través de la Secretaría Técnica, podrá sancionar al **"SUJETO DE APOYO"** solicitándole el reembolso de hasta la totalidad de los recursos que le fueron canalizados y en su caso, le notificará al **"SUJETO DE APOYO"**, la inelegibilidad para ser beneficiados a través de los apoyos que otorgue el **"FONDO"** por un periodo de 12 (doce) meses, contados a partir de la notificación por escrito que se haga del mismo.

En caso de que el **"FONDO"** determine que el **"SUJETO DE APOYO"** debe devolver la totalidad de los recursos, éste deberá hacerlo dentro de un plazo no mayor a 45 (cuarenta y cinco) días a partir de la rescisión.

En caso de algún otro incumplimiento al presente Convenio y a sus Anexos por parte del **"SUJETO DE APOYO"**, el Comité Técnico y de Administración resolverá la sanción a la cual se hará acreedor el Responsable Técnico, Administrativo o ambos, según corresponda.

DÉCIMA OCTAVA. INCUMPLIMIENTO A LAS OBLIGACIONES

En los casos en que el incumplimiento a las obligaciones del presente instrumento legal implique la rescisión del mismo, el Secretario Técnico del **"FONDO"** deberá notificar al área del **RENIECYT** dicho incumplimiento y, en su caso, la regularización de la situación del **"SUJETO DE APOYO"**.

DÉCIMA NOVENA. DEVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS

El **"SUJETO DE APOYO"** en cualquier supuesto que implique la devolución de los recursos económicos canalizados al **"PROYECTO"**, ya sea el **remanente** de lo no ejercido o la **totalidad** de los mismos, tendrá un término no mayor a 45 (cuarenta y cinco) días naturales contados a partir de la rescisión para efectuar dicho reintegro, entregando copia de la ficha de depósito o de la transferencia electrónica al Área de Coordinación del **"CONACYT"**.

VIGÉSIMA. RELACIÓN LABORAL

El **"FONDO"** no establecerá ninguna relación de carácter laboral con el personal que el **"SUJETO DE APOYO"** llegase a ocupar para la realización del **"PROYECTO"**, en consecuencia, las partes acuerdan que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del **"PROYECTO"**, estará bajo la dependencia directa del **"SUJETO DE APOYO"**; y por lo tanto, en ningún momento se considerará al **"FONDO"** como patrón solidario o sustituto, ni tampoco al **"SUJETO DE APOYO"** como intermediario, por lo que el **"FONDO"** no asume ninguna responsabilidad que pudiera presentarse en materia de trabajo y seguridad social, por virtud del presente Convenio.

VIGÉSIMA PRIMERA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD

El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del **"PROYECTO"** y hasta su conclusión, la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como a respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, la legislación aplicable y la normatividad institucional en materia de seguridad.

VIGÉSIMA SEGUNDA. ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN EL RENIECYT

El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a mantener actualizada su información en el **RENIECYT**, de conformidad a lo establecido en la Base Tercera de las Bases de Organización y Funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.

VIGÉSIMA TERCERA. VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de **24 (VEINTICUATRO)** meses, contados a partir de la fecha de la primera ministración, entendiéndose como formalizado al momento en que se cuente con la firma de todas y cada una de las partes que intervienen en el mismo.

No obstante, la vigencia al Convenio podrá prorrogarse siempre que se cuente con el consentimiento de las partes, conforme a lo dispuesto en la Cláusula Tercera del presente instrumento.

Las obligaciones a cargo del **"SUJETO DE APOYO"**, relacionadas con la fiscalización de los recursos empleados para el financiamiento del **"PROYECTO"**, continúan incluso después de que el **"FONDO"** emita la **Constancia de Conclusión Técnica y Financiera**.

VIGÉSIMA CUARTA. CONSENTIMIENTO ELECTRÓNICO

En términos del artículo 1803, fracción I del Código Civil Federal, las partes acuerdan que es su voluntad aceptar íntegramente el contenido obligacional de este Convenio a través de su suscripción mediante el Sistema de People Soft, por lo que reconocen que dicho medio, constituye el consentimiento expreso del presente acuerdo de voluntades.

VIGÉSIMA QUINTA. ASUNTOS NO PREVISTOS

Los asuntos relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente previstos en sus Cláusulas, ni en sus Anexos, serán interpretados y resueltos de común acuerdo por las partes, apelando a su buena fe y consecución de mismos propósitos, haciendo constar sus decisiones por escrito.

VIGÉSIMA SEXTA. AUSENCIA DE VICIOS DE VOLUNTAD

Las partes manifiestan que en la celebración del presente Convenio no ha mediado circunstancia alguna que induzca a error, dolo, mala fe u otra circunstancia que afecte o vicie la plena voluntad con que celebran el presente instrumento, por lo que el mismo es válido para todos los efectos legales conducentes.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. DENOMINACIÓN DE LAS CLÁUSULAS

Las partes están de acuerdo en que las denominaciones utilizadas en las Cláusulas del presente Convenio, son únicamente para efectos de referencia, por lo que no limitan de manera alguna el contenido y alcance de las mismas, debiendo en todos los casos atender a lo pactado en las mismas.

VIGÉSIMA OCTAVA. JURISDICCIÓN

Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus Anexos, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Federales vigentes y Tribunales Federales competentes de la Ciudad de México, renunciando desde ahora a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros

PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES EXPRESAN SU CONSENTIMIENTO, A TRAVÉS DE LA FIRMA ELECTRÓNICA AL PRESENTE INSTRUMENTO, QUE A CONTINUACIÓN SE INSERTA PARA CADA UNA DE ELLAS.

POR EL "FONDO"

MTRO.QUETZALCÓATL ORTEGA

Secretario Administrativo

POR EL "SUJETO DE APOYO"

URIBEDR. ROBERTO CASTRO PEREZ

RESPONSABLE LEGAL

ASISTIDO POR:

LIC.RAFAEL PANDO CERÓN

Secretario Técnico

DRA. LUS MERCEDES LOPEZ ACUNA

Responsable Técnico

LIC. CARLO ZAMORA SOLANO

Responsable Administrativo

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN, CORRESPONDEN AL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN NACIONAL FINANCIERA, S.N.C., I.B.D., EN SU CARÁCTER DE FIDUCIARIA DEL FIDEICOMISO DENOMINADO "FONDO SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN EN MATERIAS AGRÍCOLA, PECUARIA, ACUACULTURA, AGROBIOTECNOLOGÍA Y RECURSOS FITOGENÉTICOS", EL "FONDO" Y UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, EL "SUJETO DE APOYO".---------- CONSTE.----------

---

Anexo 1: Desglose Financiero

a) Aportaciones solicitadas al Fondo

Rubros a Financiar	**Etapa 001**	**Etapa 002**	**Suma**
Gasto corriente			
302 Acti de dif, semin, tall	63,000.00	215,000.00	278,000.00
305 Apoyo para form de recur Human	371,404.80	329,815.20	701,220.00
324 Manto de equipo mayor	150,000.00	300,000.00	450,000.00
329 Public, edic e impresiones	0.00	100,000.00	100,000.00
333 Servi externos especdos a 3 ex	1,200,000.00	178,563.00	1,378,563.00
321 Honorarios por serv prof	1,499,573.52	1,192,977.52	2,692,551.04
326 Material de cons de uso direct	2,280,500.00	733,000.00	3,013,500.00
336 Viáticos	74,200.00	116,800.00	191,000.00
313 Documentos y servicios de inf	0.00	65,000.00	65,000.00
334 Serv ext espec a 3 nacionales	100,000.00	20,000.00	120,000.00
315 Estancias téc/acadé a partici	333,800.00	65,600.00	399,400.00
335 Software especializado	158,000.00	0.00	158,000.00
320 Gastos de trabajo de campo	64,000.00	32,000.00	96,000.00
327 Otros	400,000.00	0.00	400,000.00
316 Estancias téc/acadé a visitant	20,000.00	120,437.00	140,437.00
330 Regi de patentes y prop indus	0.00	32,500.00	32,500.00
328 Pasajes	57,000.00	131,000.00	188,000.00
Total gasto corriente	6,771,478.32	3,632,692.72	10,404,171.04
Gasto inversión			
401 Equipo de computo	79,000.00	0.00	79,000.00
402 Equipo de laboratorio	721,115.53	87,800.00	808,915.53
403 Herramientas y accesorios	259,642.80	0.00	259,642.80
405 Obra civil e instalaciones	300,000.00	300,000.00	600,000.00
Total gasto inversion	1,359,758.33	387,800.00	1,747,558.33
Total gasto corriente + gasto inversión:	8,131,236.65	4,020,492.72	12,151,729.37

b) Aportaciones concurrentes

Rubros a Financiar	Etapa 001	Etapa 002	Suma
Gasto corriente			
332 Seres vivos	100,000.00	0.00	100,000.00
Total gasto corriente	100,000.00	0.00	100,000.00
Gasto inversión			
405 Obra civil e instalaciones	4,000,000.00	0.00	4,000,000.00
Total gasto inversion	4,000,000.00	0.00	4,000,000.00
Total gasto corriente + gasto inversión:	4,100,000.00	0.00	4,100,000.00

Total por tipo de aportación	Etapa 001	Etapa 002	Suma
a) APORTACIONES FONDO	8,131,236.65	4,020,492.72	12,151,729.37
b) APORTACIONES CONCURRENTES	4,100,000.00	0.00	4,100,000.00
c) OTRAS APORTACIONES	0.00	0.00	0.00
TOTAL	12,231,236.65	4,020,492.72	16,251,729.37

Anexo 2: Cronograma de actividades por etapa

Etapa #	Descripción De La Etapa	Descripción De La Meta	Actividades	Productos	Fecha inicial DD-MM-AAAA	Fecha de termino DD-MM-AAAA	Fecha informe avance y final DD-MM-AAAA
001	ESTUDIOS APLICADOS Adquisición, instalación, estandarización de equipo y metodologías a utilizar para la conservación y reproducción de peces marinos con énfasis en totoaba (Totoaba macdonaldi).	Durante la primera etapa se pretende adquirir, instalar equipos solicitados al fondo con el fin de poder estandarizar las metodologías a aplicar en los diferentes estudios que se pretenden realizar. En cada uno de los objetivos planteados, los grupos de trabajo que se dedicarán a desarrollar y validar la propuesta tendrán la oportunidad de poder diseñar y probar las metodologías planteadas durante la primera mitad de la etapa, para que la segunda mitad de la primera etapa puedan llevar a	EN ÉSTA PRIMER ETAPA SE OBTENDRÁN 2 ARTÍCULOS, SE INCORPORARAN 12 TESISTAS (8 DE LICENCIATURA Y 4 DE POSGRDO), SE AVANZARÁ CON LA ESCRITURA DE LOS MANUALES. Los estudios de la presente propuesta en esta etapa se llevarán a cabo en cuatro diferentes laboratorios (Unidad de Biotecnología en Piscicultura, Ecología Molecular, Nutrición Acuícola, y el laboratorio de Histopatología, todos de la Facultad de Ciencias Marinas-UABC), además del laboratorio de Biología y Patología de Organismos Acuáticos del CICESE y del	Estandarización de técnicas y metodologías alrededor del cultivo acuícola exitoso de totoaba. . Análisis de resultados de los estudios realizados para el inicio de la redacción de artículos indizados de alto impacto. Talleres (al menos uno) al sector productivo sobre el cuidado y cultivo de crías y alimentos de calidad para apoyar a detonar la acuacultura en la zona Noroeste de México.	30/04/2018	29/04/2019	29/04/2019

		cabo los primeros estudios experimentales y de laboratorio, con el fin de poder generar resultados que puedan ser presentados en los taller propuestos en la presente propuesta. En esta etapa cada uno de los grupos de investigación podrán aplicar técnicas moleculares, bioquímicas e histológicas para el desarrollo de estudios en reproducción, nutrigenómica, actividades enzimáticas, genética poblacional, sanidad e inocuidad y daño celular en el desarrollo de organismos acuícolas cultivados bajo condiciones de laboratorio con el fin de conseguir resultados apropiados para proyectos de cultivos de totoaba con fines económicos y ecológicos.	Laboratorio Bacteriológico y Molecular del Instituto de Sanidad Acuícola del Estado de B.C, para que con ello, se establezcan y estandaricen las diferentes metodologías de donde saldrán los primeros resultados del proyecto. Todo esto se logrará por medio de diferentes ensayos de reproducción, genética, alimentación, de dosis respuesta y cultivo bajo diferentes condiciones, entre otros bioensayos y del monitoreo sanitario (agua y organismos). Con la investigación realizada en esta primera etapa se obtendrán crías competentes para su cultivo, logrando así, un escalamiento en la producción de crías de organismos acuícolas (totoaba) con la oportunidad de proteger las poblaciones naturales y abrir el mercado a la venta de crías de peces a los acuacultores y maricultores. Incorporación de recursos humanos de licenciatura y posgrado en cada uno de los objetivos planteados en la presente propuesta. Para esta primer etapa se producirán 2 artículos: Effect of formulated diets with soybean oil in productive parameters, hematological and fatty acid profile in totoaba (Totoaba macdonaldi, Gilbert 1890). Tryptophan supplementation helps to recover homeostasis of Totoaba juvenile (Totoaba macdonaldi,				

			Gilbert, 1980) in high density culture. Incorporación de recursos humanos de licenciatura y posgrado en cada uno de los objetivos planteados en la presente propuesta.				
002	VALIDACIÓN DE ESTUDIOS Funcionalidad, Seguridad, Consumo, Difusión Del Conocimiento Y Vinculación: Presentación y publicación de resultados ante el sector productivo mediante talleres y documentos entregables.	El escalamiento hacia una infraestructura de producción comercial es el paso lógico después de haber demostrado éxito en las etapas de desarrollo y de producción piloto, sobre todo si se considera que el método de producción ya se ha replicado en más de una unidad de producción a nivel nacional. La biotecnia de la totoaba, desarrollada originalmente en la UABC, se complementará mediante el presente proyecto. En esta nueva etapa de desarrollo, se logrará una producción anual sostenida de crías de totoaba con la finalidad de atender la demanda que genera las necesidades de dos sectores específicos: 1) Crías destinadas a la engorda comercial por parte del sector productivo y 2) La suplementación de crías a la población silvestre, bajo un manejo sanitario integral y como parte de las acciones de	EN ÉSTA SEGUNDA ETAPA SE OBTENDRÁN 3 MANUALES, 7 ARTÍCULOS Y 12 TESISTAS (8 DE LICENCIATURA Y 4 DE POSGRADO). TESISTAS Formación de dos estudiantes de licenciatura, así como para dos estudiantes de posgrado que estarán realizando tesis de Maestría y/o Doctorado sobre temas de producción larvaria de totoaba. Formación de un estudiante licenciatura (Nivel I) con la tesis: Sensibilidad de las bacterias ante diferentes antibióticos como medida de tratamiento en el cultivo y engorda de totoaba. Sobre temas de salud. Formación de tres alumnos de licenciatura y uno de posgrado con especialidad en nutrición de totoaba. Formación de dos alumnos de licenciatura y uno de posgrado con formación en aspectos de reproducción de totoaba MANUALES Manual de buenas prácticas de manejo en el cultivo y engorda de Peces marinos con énfasis en Totoaba macdonaldi Manual sobre Plan sanitario para el cultivo y engorda de peces marinos con énfasis en Totoaba macdonaldi	Entregables del Área de GENÉTICA Manual técnico, en formato de libro y registro de ISBN, sobre el manejo genético de la unidad de producción, con base en un conjunto de marcadores de ADN que garanticen la completa trazabilidad genética de la progenie producida en cautiverio. Dicho manual se presentará durante un taller que se ofrecerá a finales de la segunda etapa, en el que se ofrecerá capacitación para la toma de muestras para análisis genéticos, así como para el manejo teórico-práctico del proceso de genotipificación, el diseño de cruzas y el manejo de la base de datos genéticos que permitirá la trazabilidad de la producción. El taller llevará por nombre - Aspectos generales sobre el manejo genético de las unidades de producción de totoaba. Entregables del Área de CRIANZA Taller sobre - Deformidades, métodos de monitoreo y enfoques de investigación. Dirigido a	30/04/2019	29/04/2020	29/04/2020

		conservación del medio ambiente del sector gubernamental y de las organizaciones de la sociedad civil.	Manuale sobre el Manejo genético de la unidad de producción de Totoaba macdonaldi. ARTÍCULOS Parasitic load that affect the culture of Totoaba macdonaldi in Mexico Water quality and bacteriology in aquaculture totoaba facility Evaluación del reemplazo de harina y aceite de soya sobre el metabolismo proteico, lipídico y hematológico de totoaba (Totoaba macdonaldi). Genetic tracking of captive-bred totoaba supplemented to the wild stock: Insights on its current population status Trazabilidad genética en la totoaba para garantizar su legal comercialización Sustitución de harina de pescado por concentrado de proteína de soya (CPS) como ingrediente de reemplazo de la fuente de proteína con niveles de taurina en dietas para juveniles de Totoaba macdonaldi. Larval performance and skeletal deformities in totoaba larvae (Totoaba macdonaldi) fed with graded levels of Vitamin A enriched rotifers (Brachionus plicatilis) and Artemia (Artemia sp).	productores y autoridades con interés en cultivo de totoaba. Documento que contenga protocolos de cultivos larvarios que garanticen la producción masiva de juveniles y evitando larvas con deformidades. Entregables del Área de SANIDAD Taller de capacitación de buenas prácticas en el cultivo de totoaba. Dirigido al personal que labora en las UMAs (UABC y Pacifico Aquaculture). Taller de capacitación para la presentación del plan sanitario para el cultivo de Totoaba y el uso de la base de datos con la información de parásitos de la totoaba. Dirigido al personal que labora en las UMAs (UABC y Pacifico Aquaculture). Taller de capacitación de buenas prácticas en el cultivo de totoaba. Dirigido a autoridades y productores interesados en el cultivo de totoaba. Manual de Buenas Prácticas de Cultivo de la Totoaba macdonaldi. Documento sobre el Plan de Manejo Sanitario para el cultivo de Totoaba macdonaldi. Base de datos sobre las enfermedades y parásitos que pueden afectar al cultivo de Totoaba macdonaldi. Trámite ante el departamento de registro del Instituto			

				Nacional del Derecho de Autor que contemple el Manual de Buenas Prácticas y el Plan Sanitario, así como la Base de datos propuesta. Entregables del Área de NUTRICIÓN Taller sobre Requerimientos nutricionales y técnicas de alimentación de larvas y totoabas en engorda. Dirigido a productores y autoridades con interés en cultivo de esta especie. Documento que contenga formulaciones y pruebas realizadas de dietas formuladas y elaboradas por empresas mexicanas vs dietas comerciales existentes. Entregables del Área de MADURACIÓN Taller de reproducción de peces marinos con énfasis en totoaba. Durante dicho taller se abordará los métodos de maduración en cautiverio a fin de lograr producción escalonada de forma anual, así como los criterios de selección de reproductores tanto machos como hembras. Se revisará a nivel teórico las rutas fisiológicas relacionas la maduración (ejes neuro-endócrinos) y como se realiza la inducción a la reproducción en cautiverio en caso de existir bloqueo. Se hará énfasis de los aspectos prácticos en			

				la reproducción de totoaba como: manejo de reproductores, anestesiado para biopsias, valoración de grado de madurez en machos y hembras, empleo inducción hormonal y colecta de huevos fértiles, entre otros. Así como aspectos prácticos de la reproducción.			

Nombre	**Códigos de firma electrónica**	**Fecha y hora de firma**
ZAMORA SOLANO CARLO	iVVOLYYMRnC7fvK5/hN1dzu6H22JHBU3Kud2UH1vVYF8VVK0wbM=	10/04/2018 14:08:51
Lus Mercedes Lopez Acuña	K84/QMUxAwSkNE1LsQ/OpjSgH22JHBU3Kud2UH1vVYF8VVK0wbM=	10/04/2018 14:41:28
Quetzalcoatl Uribe Ortega	pPrf4jN9RkDhh57XGOSBfxLfmnY0xmD4kUqv7MQivyjGIQUiDEc=	16/04/2018 14:40:53
CASTRO PEREZ ROBERTO	Tz2aXTZUqwknUfaJqBjLKCsQ/oVhXVogD2p/lNay9cZuRDylr1Q=	11/04/2018 17:38:19
PANDO CERON RAFAEL	5nhpoNWYu/Lh8Izdu4lIdg==/oVhXVogD2p/lNay9cZuRDylr1Q=	11/04/2018 18:09:21
Este contrato tiene como última Fecha de Firma	16/04/2018 14:40:53	

ACUERDO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU SECRETARIO GENERAL EL **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**; Y POR LA OTRA, **EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, UNIDAD MÉRIDA,** REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR SU DIRECTOR, EL **DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"EL CINVESTAV"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

D E C L A R A C I O N E S

I. Declara **"LA UABC"**, a través de su representante:

1. Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica, publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado, con plena capacidad jurídica y que tiene como fines, proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, dando preferencia a las que tienden a resolver los problemas estatales y nacionales; y extender los beneficios de la cultura.

2. Que su representación legal recae en su Rector, Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 y 72 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.

3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter de Secretario General, cuenta con las facultades necesarias para suscribir el presente acuerdo, de conformidad con el Oficio número 343, de fecha 6 de febrero del año 2015, signado por el Rector Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, mediante el cual, con fundamento en el Artículo 72 Fracción I del Estatuto General, le delega formalmente la facultad de suscribir convenios y contratos en nombre de "**LA UABC**".

4. Que está debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público; bajo las siglas y número UAE5702287S5.

5. Que tiene su domicilio legal el ubicado en Avenida Álvaro Obregón, sin número de la Colonia Nueva de la ciudad de Mexicali, B.C., con Código Postal 21100.

II. Declara **"EL CINVESTAV"**, a través de su representante:

1. Que es un organismo Público Descentralizado con personalidad Jurídica y patrimonio propios, creado por Decreto Presidencial de fecha 28 de octubre de 1960 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 1960, modificado por el Decreto Presidencial de fecha 17 de abril de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de mayo de 1961, y ratificado según Decreto de fecha 17 de septiembre de 1982, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de septiembre de 1982.

2. Que su objeto es formar investigadores especializados a nivel postgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico.

3. Que dentro de su estructura académico-administrativa cuenta con la capacidad y los recursos para contratar y obligarse a la ejecución de los trabajos derivados de este instrumento, y dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

4. Que el Dr. Rafael Francisco Rivera Bustamante, en su carácter de Director del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, acredita su personalidad y facultades mediante el testimonio de la Escritura Pública número 164781, de fecha 18 de mayo de 2017, que contiene Poder General para pleitos y cobranzas y Actos de Administración, pasado ante la fe del Notario Público núm. 42 del Distrito Federal, Lic. Salvador Godínez Viera, misma que no ha sido revocada, limitada, ni modificada en forma alguna.

5. Que su registro Federal de Causantes es: CIE-601028-1U2

6. Que señala como su domicilio para efectos del presente instrumento:

   Kilómetro 6, Antigua Carretera a Progreso
   Código Postal 97310
   Mérida, Yucatán, México

III. Ambas partes declaran por conducto de sus representantes

1. Que el presente acuerdo no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, por tratarse de entidades y estar en términos de lo previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo primero de dicha Ley.

2. Las partes reconocen tener una política de cero tolerancia hacia el soborno y la corrupción; contar con sistemas, empleados, proveedores y filiales sujetos de control anticorrupción, y expresan que en los actos previos y en la celebración del presente acuerdo se han conducido cumpliendo con las Reglas de la Cámara de Comercio Internacional para el Combate a la Corrupción y con la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, con estricto apego a los principios de transparencia, honradez, imparcialidad y libre concurrencia, y que durante la ejecución del Acuerdo se comprometen a actuar entre ellas y hacia terceros, con apego a lo previsto en la cláusula "Compromiso contra la Corrupción".

   Las partes manifiestan de forma expresa que tienen pleno conocimiento que el Estado Mexicano, ha suscrito y es parte de diversos instrumentos internacionales en materia de anticorrupción, en los cuales adquirió compromisos con la comunidad internacional a fin de adoptar medidas para prevenir la corrupción, como son, entre otros, los siguientes:

   - Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos Extranjeros en Transacciones Comerciales Internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
   - Convención Interamericana contra la Corrupción de la Organización de Estados Americanos.
   - Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción de la Organización de las Naciones Unidas.
   - Grupo de Trabajo Anticorrupción del G20.

   En el mismo sentido, expresan que conocen los instrumentos legales señalados en el primer párrafo de esta declaración, así como el Código Penal Federal, la Ley Federal de Competencia Económica y

UABC
OFICINA DEL

demás disposiciones legales en materia administrativa y penal en México, que sancionan severamente actos de corrupción, entre otros: el cohecho, la extorsión, el tráfico de influencia, la simulación en el cumplimiento de requisitos y el ocultamiento de impedimento legal o administrativo para contrataciones.

Asimismo, son sabedoras que en caso de incurrir en los actos de corrupción señalados en el párrafo que antecede, pueden ser sujetos de sanción los servidores públicos involucrados, las personas morales y las personas físicas participantes en la celebración del Acuerdo sin importar su nacionalidad, incluyendo aquellas que actúen en calidad de intermediarios, gestores o cualquier otro carácter a nombre, cuenta o interés de las partes.

3. Que es de interés mutuo establecer un Acuerdo Específico de Colaboración para realizar los análisis de laboratorio necesarios para la **"Determinación de la concentración de hidrocarburos y biomarcadores del petróleo en muestras de sedimento del Golfo de México"**

Hechas las declaraciones anteriores, las partes convienen en sujetarse a las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA. OBJETO. "LA UABC", a través de su Instituto de Investigaciones Oceanológicas, será la responsable de determinar la presencia de biomarcadores del petróleo e hidrocarburos en muestras de agua de sedimentos colectados por **"EL CINVESTAV"** en el Golfo de México, de acuerdo al número de muestras especificado en la tabla que aparece en el Anexo A que como tal forma parte integral de este Acuerdo.

SEGUNDA. PLAZO DE EJECUCION. "LA UABC" establece como tiempo máximo para el análisis del primer grupo de 42 muestras de sedimentos el 31 de agosto del 2017 y para el segundo grupo de 36 muestras de sedimento el 30 de septiembre de 2017.

Las partes convienen en que la duración de los trabajos estipulados no podrá ser modificada a menos que **"LA UABC"** presente solicitud por escrito con 5 días hábiles de anticipación y de manera justificada técnicamente. **"EL CINVESTAV"** dará respuesta a dicha solicitud en un término no mayor a 5 días hábiles.

TERCERA. MONTO DEL ACUERDO. Como contraprestación por el análisis de las muestras mencionadas en la **CLAUSULA PRIMERA, "EL CINVESTAV"** se compromete a realizar una aportación económica a **"LA UABC"** de $908,544.00 pesos M.N. (novecientos ocho mil quinientos cuarenta y cuatro pesos 00/100 Moneda Nacional). Dicha aportación se efectuará en dos pagos, el primero por el 50% del total, $454,272.00 pesos M.N. (cuatrocientos cincuenta y cuatro mil doscientos setenta y dos 00/100 Moneda Nacional), a la firma del presente acuerdo. La segunda aportación por el 50% restante $454,272.00 pesos M.N. (cuatrocientos cincuenta y cuatro mil doscientos setenta y dos 00/100 Moneda Nacional), se efectuará a la entrega final de resultados.

Dicha cantidad compensa a **"LA UABC"** tanto por la prestación como por la calidad y el tiempo que le dedique a la realización de los trabajos objeto del presente Acuerdo, por lo que no podrá exigir mayor retribución por ningún otro concepto.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

CUARTA. ANEXOS AL PRESENTE ACUERDO. Las partes convienen en que los trabajos objeto de este Acuerdo, se realizarán conforme a los alcances, especificaciones, características e indicaciones establecidas y señaladas en el anexo que en legajo adjunto se acompañan al Acuerdo, formando parte del mismo y firmado en todas y cada una de sus fojas por **"LA UABC"** y **"EL CINVESTAV"**.

El anexo del presente Acuerdo es el que se describe a continuación:

Anexo	Descripción
A	Tabla de muestras y Metodología para el análisis de muestras

De conformidad con lo indicado en la cláusula decimotercera, **"LA UABC"** podrá realizar adecuaciones a la metodología indicada en el Anexo A, en tanto estas adecuaciones conduzcan a resultados equivalentes en las determinaciones analíticas.

QUINTA. INFORME DE RESULTADOS. "LA UABC" entregará a **"EL CINVESTAV"** un primer informe de resultados parciales con fecha límite del 31de julio del 2017 y un segundo informe parcial 4 de septiembre de 2017. Este informe consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

SEXTA. DEPOSITO REFERENCIADO. "EL CINVESTAV" cubrirá a **"LA UABC"** las cantidades señaladas en la cláusula tercera, a través de transferencia electrónica a la cuenta bancaria que determinó **"LA UABC"** en el documento entregado al inicio del acuerdo, el cual fue validado por la institución bancaria en la que se encuentra la cuenta.

La facturación aunque haya sido pagada no se considerará como aceptación de los trabajos, ya que **"EL CINVESTAV"** se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido dentro de un periodo de treinta días naturales.

SÉPTIMA. APORTACIONES ÚNICAS. "LA UABC" conviene en que las aportaciones indicadas en la cláusula tercera serán las únicas que se efectuarán con motivo de este acuerdo.

OCTAVA. ENTREGA DE MUESTRAS E INFORMACIÓN. "EL CINVESTAV" se obliga a proporcionar a **"LA UABC"** todos los elementos e información necesarios para que pueda realizar, en forma eficiente, los trabajos motivo de este acuerdo. En particular, **"EL CINVESTAV"** será el responsable de hacer llegar, al Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, para su análisis el número y tipo de muestras descritas en el Anexo A, en un plazo no mayor a diez días hábiles posteriores a la firma del presente acuerdo.

NOVENA. LUGAR DONDE SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS. Los trabajos que amparan el presente Acuerdo se realizarán en el Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

DÉCIMA. PRESTACIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" se obliga a aplicar en su máxima medida los conocimientos que posee para realizar los trabajos materia del presente Acuerdo.

UNDÉCIMA. RESPONSABLES. "LA UABC" designa como responsables para el cumplimiento del objetivo del presente acuerdo al **Dr. José Vinicio Macías Zamora** y a la **Dra. Nancy Ramírez Álvarez**, investigadores titulares e integrantes del Cuerpo Académico de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología, del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

Por su parte, **"EL CINVESTAV"** designa al Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera del Departamento de Recursos del Mar, como responsable para garantizar el seguimiento y cumplimiento del objetivo del presente acuerdo.

Los responsables de cada una de las instituciones serán el contacto por el cual se presentarán todas las comunicaciones oficiales, estableciéndose como domicilios oficiales para dichas comunicaciones los señalados en las declaraciones 5 de **"LA UABC"** y 6 de **"EL CINVESTAV"**.

Cualquier actividad realizada por **"LA UABC"** en relación al cumplimiento del objetivo del presente acuerdo sin la debida autorización del responsable designado por **"EL CINVESTAV"** será de su entera responsabilidad. **"EL CINVESTAV"** no realizará pago alguno de trabajos realizados sin la autorización del responsable.

DUODÉCIMA. PRESENTACIÓN DE INFORMES. "LA UABC" se obliga a rendir a **"EL CINVESTAV"** un informe general al término del presente Acuerdo. Informe que consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

DÉCIMA TERCERA. ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC", conforme a sus conocimientos, pericia y experiencia, gozará de la autonomía necesaria para la realización de los trabajos.

"EL CINVESTAV" dará por recibidos los trabajos, objeto de este Acuerdo, si éstos hubiesen sido realizados de conformidad con lo establecido en el presente instrumento.

Para tal efecto, **"LA UABC"**, comunicará por escrito la terminación total de los trabajos, adjuntando la documentación correspondiente.

Si al recibirse los trabajos y efectuarse la liquidación correspondiente, existieran responsabilidades debidamente comprobadas para con **"EL CINVESTAV"** y a cargo de **"LA UABC"**, el importe de las mismas se deducirá de las cantidades pendientes de cubrirse.

Si al recibirse los trabajos, existieran reclamaciones de **"LA UABC"** pendientes de resolverse, se decidirá a más tardar en un plazo de 7 (siete) días naturales a partir de la recepción.

DÉCIMA CUARTA. SUBCONTRATACIÓN. Para los efectos de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** considerará que **"LA UABC"** cuenta con la infraestructura, equipamiento y personal capacitado para realizar los trabajos por sí mismo cuando contrate con terceros hasta un cuarenta y nueve por ciento del importe del Acuerdo.

En el caso de que **"LA UABC"** contrate con un tercero parte de los alcances del Acuerdo, **"LA UABC"** permanecerá como único responsable de la calidad, ejecución adecuada y en tiempo de los trabajos objeto del presente Acuerdo y de los actos, incumplimientos, omisiones y negligencias en que incurran los subcontratistas, sus agentes, sus trabajadores o su personal y mantendrá a **"EL CINVESTAV"** a salvo de cualquier perdida o erogación por esta causa.

DÉCIMA QUINTA. CESIÓN DE DERECHOS. "LA UABC" se obliga a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivadas de este Acuerdo, así como los derechos de cobro por la prestación de los trabajos realizados.

DÉCIMA SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL. Ambas partes convienen en que las ideas, procesos o técnicas que pudieran derivarse de los trabajos del presente Acuerdo y que resultaran susceptibles de registro de propiedad intelectual como: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, etc., serán

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

propiedad de **"EL CINVESTAV"**, reconociendo a quienes hayan intervenido en la realización de los mismos su derecho de figurar como inventores o autores en los documentos correspondientes.

DÉCIMA SÉPTIMA. CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos realizados con motivo de este Acuerdo, sin la autorización por escrito de **"EL CINVESTAV"**, pues dichos datos y resultados son considerados estrictamente confidenciales. Esta obligación subsistirá aún después de haber terminado los trabajos motivo de este Acuerdo.

DÉCIMA OCTAVA. LICENCIAS Y PATENTES. "LA UABC" será el único responsable por el uso incorrecto de derechos, patentes o propiedades que pertenezcan a terceros y cualquier cargo por este concepto será por su cuenta, relevando a **"EL CINVESTAV"** de cualquier responsabilidad al respecto, haciéndose cargo de las reclamaciones si las hubiese y en su caso cubrirá a **"EL CINVESTAV"** los gastos que se llegaran a erogar por dicho concepto.

DÉCIMA NOVENA. RESPONSABILIDAD. Las partes no tendrán responsabilidad por daños y perjuicios que pudieren ocasionarse recíprocamente con motivo de paro de labores académicas o administrativas, así como por causas de fuerza mayor o casos fortuitos que pudieren impedir la continuación del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA. SALVAGUARDA LABORAL. Las partes convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente Acuerdo, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y en ningún caso podrá considerarse a la otra como patrón solidario o sustituto. En consecuencia, las partes se obligan mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

Si en la realización de los trabajos objeto este acuerdo interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, éste continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originara relación de carácter laboral.

VIGÉSIMA PRIMERA. RESCISIÓN. Las partes podrán rescindir el presente Acuerdo por el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones a cargo de la contraparte sin necesidad de mediar resolución judicial.

VIGÉSIMA SEGUNDA. EL PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN. En el caso previsto en la cláusula anterior, cualquiera de las partes podrá ejercer el derecho de rescisión sin necesidad de intervención judicial.

Para tal efecto, la parte afectada podrá ejercer su derecho a iniciar el procedimiento de rescisión administrativa del Acuerdo, bastando para ello entregar a la parte que incurrió en incumplimiento una comunicación por escrito, sin necesidad de intervención de la autoridad judicial. Para tal efecto, se le requerirá por escrito a fin de que en un término de diez días hábiles, a partir de que reciba la comunicación, manifieste lo que a su derecho convenga.

En caso de que se determine la rescisión de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** podrá contratar con un tercero la realización de los trabajos objeto del mismo.

VIGÉSIMO TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA. Las partes convienen que cuando ocurran causas de interés general o causas justificadas que no sean imputables a **"LA UABC"**, **"EL CINVESTAV"** tendrá la facultad de dar por terminado anticipadamente el presente Acuerdo, en cualquier estado en que las actividades se encuentren, sin responsabilidad para **"EL CINVESTAV"**.

Para terminar anticipadamente el presente Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** dará aviso por escrito a **"LA UABC"** con 10 (diez) días naturales de anticipación.

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
ENVIADO

En este caso, las partes llevarán a cabo los ajustes que correspondan a fin de que **"EL CINVESTAV"** pague a **"LA UABC"** las actividades ejecutadas que no hayan sido pagadas y los gastos no recuperables, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con las actividades materia del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA CUARTA. SUSPENSIÓN. "EL CINVESTAV" tiene la facultad de suspender temporalmente la ejecución total o parcial de este Acuerdo, en cualquier estado que éste se encuentre, por causas justificadas o de interés general. Para estos efectos, deberá avisar por escrito a **"LA UABC"** en un plazo de 10 (diez) días naturales de anticipación.

Para tales efectos, **"EL CINVESTAV"** emitirá un oficio que deberá ser firmado de conformidad por **"LA UABC"** en el que se expresen los motivos y justificaciones de la suspensión temporal, así como la fecha prevista para la reanudación de los trabajos y concederá en tal evento, un diferimiento al plazo para concluir las actividades pendientes de realizar.

Cuando la suspensión sea total **"EL CINVESTAV"** pagará a **"LA UABC"** los conceptos que se hubieran completado en su ejecución hasta la fecha de la suspensión.

El presente Acuerdo podrá continuar produciendo todos los efectos una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión y **"EL CINVESTAV"** haya solicitado por escrito la continuación.

VIGÉSIMA QUINTA.- COMPROMISO CONTRA LA CORRUPCIÓN Durante la ejecución del Acuerdo, las partes se conducirán con apego a los principios de transparencia, honradez e imparcialidad; se obligan a denunciar los actos de corrupción que tengan conocimiento; en general, cumplirán con lo establecido en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, y se comprometen a actuar conforme a los principios consignados en los instrumentos internacionales señalados en la declaración III.2 del presente acuerdo de voluntades.

"LA UABC" deberá, en su caso, acordar con sus subcontratistas en los Convenios que al efecto celebren que se comprometen a cumplir con las disposiciones que en materia de anticorrupción se establecen en el presente Acuerdo.

"LA UABC" acuerda que durante la ejecución de este Acuerdo, ni él, ni sus subcontratistas o empleados de éstos ofrecerán, prometerán o darán por sí o por interpósita persona, dinero, objetos de valor o cualquier otra dádiva, a servidor público alguno, que puedan constituir un incumplimiento a la ley tales como robo, fraude, cohecho o tráfico de influencias.

"LA UABC" manifiesta y acepta que no hará, ya sea en el país o en el extranjero, (1) directa o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida a cualquier persona en relación con el puesto, cargo o comisión, o (2) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, recibir o aceptar una oferta de una ventaja indebida en relación con el puesto, cargo o comisión, o (3) directamente o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión, o (4) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, dar o aceptar una oferta de una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión. **"LA UABC"** acepta que cualquier incumplimiento a esta cláusula constituye un incumplimiento del Acuerdo.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"** cualquier acto u omisión que pudiera considerarse como acto de corrupción por parte de cualquiera de sus directivos, empleados, trabajadores, por lo que deberá dar acceso a las autoridades competentes a los documentos que en su opinión sean relevantes para determinar dichos actos.

UABC
DIRECCIÓN DEL
ABOGADO GENERAL

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"**:

(a) Cualquier petición o demanda recibida por **"LA UABC"**, o cualquiera de sus subcontratistas o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran que pudiera constituir una violación a las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas o un incumplimiento a las obligaciones relativas a anticorrupción; o

(b) Cualquier denuncia, procedimiento o investigación relacionada con soborno, corrupción, cohecho o lavado de dinero en contra de **"LA UABC"**, sus directores, oficiales, empleados, las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o subcontratistas en relación con el presente Acuerdo.

"LA UABC" deberá mantener un sistema de control interno que sea suficiente para garantizar la debida autorización y registro de todas las transacciones y pagos efectuados por la **"LA UABC"**.

"LA UABC" se obliga a entregar toda la información y/o documentación que al efecto le requiera **"EL CINVESTAV"** respecto del presente Acuerdo a fin de auditar el cumplimiento de **"LA UABC"** a las leyes en materia de anticorrupción y a las obligaciones relativas a anticorrupción previstas en el presente Acuerdo.

"LA UABC" garantiza que en relación con el presente Acuerdo, velará, con respecto a cualquier subcontratista o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran, incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa a cualquier sub-agente, representante u otro proveedor, que podrá contratar para actuar en su nombre ante **"EL CINVESTAV"**, que:

(a) su comportamiento será el adecuado;

(b) obtendrá del subcontratista o de las entidades y dependencias académico administrativas que integran a **"LA UABC"** por escrito su aceptación de cumplir con las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas con las obligaciones relativas a anticorrupción.

En caso de que el **"LA UABC"** o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o sus subcontratistas incurran en cualquiera de los actos señalados en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, en el Código Penal Federal o en la Ley Federal de Competencia Económica mencionados en la declaración III.2 del presente Acuerdo, decretado en resolución definitiva por autoridad jurisdiccional o administrativa competente en territorio nacional que cause ejecutoria, **"EL CINVESTAV"** lo considerará como un incumplimiento sustancial al Acuerdo y se procederá conforme a lo establecido en la cláusula denominada "Rescisión".

De concretarse el supuesto previsto en el párrafo anterior, el área encargada de la ejecución del presente Acuerdo dará aviso al Órgano Interno de Control de **"EL CINVESTAV"** para los efectos administrativos que procedan.

VIGÉSIMASEXTA. INTERPRETACIÓN. Las partes manifiestan que el presente acuerdo es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento. En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas.

VIGÉSIMA SÉPTIMA. JURISDICCIÓN. Las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Competentes de la Ciudad de México, renunciando a cualquier fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio presente o futuro.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

Leído el presente Acuerdo y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por duplicado en la ciudad de Mérida, Yucatán, el día 20 de junio de 2017.

POR **"LA UABC"**

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA UABC

POR **"EL CINVESTAV"**

DR. RAFAEL FRANCISCO RIVERA BUSTAMANTE
DIRECTOR UNIDAD-MÉRIDA

TESTIGOS

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
Coordinadora de Posgrado e Investigación

DR. ALEJANDRO CABELLO PASINI
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

DR. JOSÉ VINICIO MACIAS ZAMORA
Investigador del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Última hoja del Acuerdo Específico UABC-Cinvestav Mérida 2017.

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

UNIDAD DE PRESUPUESTO Y FINANZAS
OFICIO No. 610-2017.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DESPACHADO
30 de NOVIEMBRE de 2017
DESPACHADO
UNIDAD DE PRESUPUESTO Y FINANZAS

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS ENSENADA
P R E S E N T E .

En atención a su solicitud mediante oficio número **980/2017-2** de fecha 29 de noviembre del presente año, me permito darle a conocer el código programático asignado a la facultad a su cargo, con la finalidad de administrar los recursos económicos derivados del convenio específico de colaboración celebrado con Poder Federal a través de la **SAGARPA**, por conducto de la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (**CONAPESCA**), para realizar el siguiente proyecto de investigación, siendo responsable el Dr. Conal David True, el cual se denomina:

"SEGUNDA ETAPA DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE UMA DE REPRODUCCIÓN Y CRIANZA DE TOTOABA", DGVS-CR-IN_1084B.C./09

9 – 5 – 104 – 1 – 006 – 1 – 11416 **MONTO DEL PROYECTO $ 38,000,000.00**

Sin otro particular por el momento, le reitero un cordial saludo.

A T E N T A M E N T E
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"
Mexicali, Baja California, a 00 de Noviembre de 2017.
JEFA DE LA UNIDAD

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
UNIDAD DE PRESUPUESTO Y FINANZAS

C.P. EVANGELINA FÉLIX CERVANTES

C.c.p. Dr. Víctor Manuel Alcántar Enríquez, Tesorero de la UABC.
C.c.p. C.P.C. Bernardo Hernández Cortez, Contador de la UABC.
C.c.p. M.C. Carlo Zamora Solano, Jefe del Departamento de Tesorería, Campus Ensenada.
C.c.p. C.P. Juan Tapia Cobian, Analista de Presupuesto Ensenada.
C.c.p. Minutario
EFC/FVT/cecy

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
RECIBIDO
04 DIC 2017
RECIBIDO
ADMINISTRACION

Usuario: IMELDA GUADALUPE PARTIDA OJEDA
Ultimo acceso: 06-ENE-2018 13:19

8 de Enero de 2018
14:03 p.m.

Consulta de movimientos de cuenta de cheques

Contrato: 80021455614 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

Cuenta 52500017180 UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Periodo de 29/12/2017 al 29/12/2017

Total de cargos: 1 por $ 1,100.00
Total de abonos: 1 por $ 38,000,000.00

Fecha	Hora	Suc.	Descripción	Cargo	Abono	Saldo	Referencia	Concepto	Referencia Interbancaria
29/12/17	03:12	7465	AB NOM T/SPEI		$ 38,000,000.00	$ 41,968,596.12	6880502	0000006880502	
29/12/17	12:22	7294	PAGO CHEQUE	$ 1,100.00		$ 41,967,496.12	0026491		

Movimientos 1 - 2 de 2

- ○ Exporta en TXT
- ◉ Exporta en XLS

Imprimir | Exportar

CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE, EL PODER EJECUTIVO FEDERAL, A TRAVÉS DE LA SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN, EN ADELANTE "LA SAGARPA", POR CONDUCTO DEL ÓRGANO ADMINISTRATIVO DESCONCENTRADO DENOMINADO COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA, EN LO SUBSIGUIENTE "LA CONAPESCA", A TRAVÉS DEL DIRECTOR GENERAL DE ORGANIZACIÓN Y FOMENTO, ING. JORGE LUÍS REYES MORENO Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, EN ADELANTE "LA UABC", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL SECRETARIO GENERAL, DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ, A QUIENES ACTUANDO DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ COMO "LAS PARTES", AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en lo subsecuente señalada como la "**CONSTITUCIÓN**", en el artículo 4o, establece que toda persona tiene derecho a la alimentación nutritiva, suficiente y de calidad, lo cual será garantizado por el Estado; asimismo, la propia Constitución en el artículo 25, prevé que corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, en el artículo 26 apartado A, establece la competencia del Estado para organizar un sistema de planeación democrática del desarrollo nacional que imprima solidez, dinamismo, competitividad, permanencia y equidad al crecimiento de la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la nación.

2. La Ley de Planeación en los artículos 3o, 9o y 37 señala que la planeación nacional de desarrollo consiste en la ordenación racional y sistemática de acciones que, con base en el ejercicio de las atribuciones del Ejecutivo Federal en materia de regulación y promoción de la actividad económica, social, política, cultural, de protección al ambiente y aprovechamiento racional de los recursos naturales, tienen como propósito la transformación de la realidad del país de conformidad con las normas, principios y objetivos que la Constitución y la ley establecen; por lo cual, las dependencias de la administración pública centralizada deberán planear y conducir sus actividades con perspectiva de género y con sujeción a los objetivos y prioridades de la planeación nacional de desarrollo, a fin de cumplir con la obligación del Estado de garantizar que éste sea equitativo, integral y sustentable; asimismo, dispone que el Ejecutivo Federal, por sí o a través de sus dependencias, podrán concertar la realización de las acciones previstas en el Plan y los programas, con las representaciones de los grupos sociales o con los particulares interesados.

3. La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en lo subsecuente se referirá como la "**LOAPF**", en el artículo 9o, estatuye que las dependencias y entidades de la Administración Pública Centralizada y Paraestatal conducirán sus actividades en forma programada, con base en las políticas que para el logro de los objetivos y

noviembre de 2016; el Calendario del Presupuesto de Egresos para el ejercicio fiscal 2017, del Ramo 08 por Unidad Responsable; 74 fracción I, 75 y 77 fracción XII y demás relativos del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, aprobado por acuerdo del H. Consejo Universitario, en sesión extraordinaria celebrada el 2 de julio de 1983; **"LAS PARTES"** de común acuerdo tienen a bien celebrar el presente instrumento al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. DEL OBJETO: El presente instrumento tiene por objeto establecer la conjunción de acciones entre **"LAS PARTES"**, así como la entrega de recursos por parte de la **"CONAPESCA"**, por conducto de la Dirección General de Organización y Fomento, a **"LA UABC"**, para la debida instrumentación, ejecución, operación, seguimiento, control y finiquito del proyecto "Segunda etapa del proyecto de ampliación de UMA de reproducción y crianza de Totoaba DGVS-CR-IN_1084-B.C./09, para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional", en adelante **"EL PROYECTO"**, en el marco del Programa de Vinculación Productiva para el Desarrollo Tecnológico.

SEGUNDA. DE LAS ACCIONES: Para el debido cumplimiento del objeto previsto en la Cláusula Primera del presente instrumento, **"LA UABC"**, conviene llevar a cabo en tiempo y forma los objetivos descritos en los Términos de Referencia, mismos que una vez firmados por **"LAS PARTES"**, formarán parte integra del presente Convenio de Colaboración, como Anexo I, documento que señalará como su objetivo general, el siguiente:

- Avanzar en la construcción, equipamiento y puesta en marcha de la ampliación de la UMA de reproducción y crianza de Totoaba de la UABC para el 2018, a fin de poder implementar posteriormente un programa de repoblación y uso acuícola para crear las condiciones propias para que se recupere el uso sustentable del recurso Totoaba en el Alto Golfo de California.

Asimismo, los citados Términos de Referencia contendrán como objetivos particulares, los siguientes:

a) Conclusión de la obra civil del edificio y obras exteriores.

b) Instalación de la red eléctrica.

c) Procuración del equipamiento de diversos sistemas de recirculación.

d) Instalación hidráulica de sistemas de recirculación.

e) Pruebas de operación de la infraestructura instalada.

f) Puesta en marcha de los sistemas

DÉCIMA NOVENA. DE LA JURISDICCIÓN: "**LAS PARTES**" manifiestan que el presente instrumento es producto de su buena fe, por lo que acuerdan cumplir todas y cada una de las obligaciones pactadas, conviniendo que las dudas o controversias que se originen sobre su interpretación, instrumentación o cumplimiento, así como lo no previsto en el mismo, será resuelto de mutuo acuerdo de manera conjunta y conciliatoria en el seno de la ISyC.

En caso de que "**LAS PARTES**" no resuelvan las controversias que se susciten con motivo de la interpretación y cumplimiento de este Convenio de Colaboración, convienen que las mismas serán resueltas por los tribunales federales, competentes en la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, renunciando la que resulte demandada, desde este momento a la jurisdicción que les pudiera corresponder en razón de su domicilio, presente o futuro o por cualquier otra causa.

Enterados del contenido, trascendencia, alcance y fuerza legal del presente instrumento, "**LAS PARTES**" lo firman de común acuerdo en cuatro ejemplares originales, en la Ciudad de Mazatlán, Sinaloa, el 15 de Noviembre de 2017.

POR "LA SAGARPA" A TRAVÉS DE "LA CONAPESCA"

ING. JORGE LUÍS REYES MORENO
DIRECTOR GENERAL DE ORGANIZACIÓN Y FOMENTO

M.V.Z. MAURICIO PEREDA OCHOA
DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA Y PESQUERO Y RESPONSABLE TÉCNICO "DEL PROYECTO"

POR "LA UABC"

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL

DR. CONAL DAVID TRUE
PROFESOR FCM Y RESPONSABLE ACADÉMICO DE LA UMA DE TOTOABA Y RESPONSABLE TÉCNICO "DEL PROYECTO"

VALIDANDO UNIDAD DE ASUNTOS JURÍDICOS

ANEXO I

TÉRMINOS DE REFERENCIA

PROYECTO:

Segunda Etapa del Proyecto de ampliación de UMA de reproducción y crianza de Totoaba "DGVS-CR-IN_1084-B.C./09" para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

RESPONSABLE LEGAL
Dr. Alfonso Vega López
Secretario General de la UABC
Ave. Álvaro Obregón Sin Número, Colonia Nueva Mexicali. Baja California. CP 21100
Directo (686) **552-9316**
Conmutador: ext. 33020
avega@uabc.edu.mx

RESPONSABLE ADMINISTRATIVO
M.A. Carlo Zamora Solano
Jefe del Departamento de Tesorería
Vicerrectoría Campus Ensenada UABC
Carretera Transpeninsular Ensenada - Tijuana No. 3917
Colonia Playitas C.P. 22860
Ensenada, Baja California, México.
Conmutador: (646) 175 0723 ext. 63100
carlo.zamora@uabc.edu.mx@uabc.edu.mx
carlo.zamora.solano@uabc.edu.mx

RESPONSABLE TÉCNICO
Dr. Conal David True
Profesor FCM y Responsable Académico de la UMA de Totoaba
Carretera Transpeninsular Ensenada - Tijuana No. 3917
Colonia Playitas C.P. 22860
Ensenada, Baja California, México.
Conmutador: (646) 1744570 ext. 121
ctrue@uabc.edu.mx

ENCARGADO DE OBRA
Dr. Román III Lizárraga Benitez
Jefe de Departamento de Servicios Administrativos
Carretera Transpeninsular Ensenada - Tijuana No. 3917
Colonia Playitas C.P. 22860
Ensenada, Baja California, México.
Conmutador: (646) 1750726 ext. 63301
compras_ensenada@uabc.edu.mx

ACADEMICOS PARTICIPANTES EN AREAS ESPCIFICAS DE INVESTIGACION Y DESARROLLO HACIA LA PRODUCCION.

Area de Nutrición

Dra. Lus Mercedes Lópes Acuña

Coordinación de Posgrado e Investigación/Nutrición Acuicola/ Fish Nutrition

Facultad de Ciencias Marinas

Tel. +52 (646) 174 4570, exts. 106 y 144

llopez@uabc.edu.mx

Area de Genética

Dr. Luis Manuel Enriquez Paredes

Facultad de Ciencias Marinas/Laboratorio de Ecologia Molecular

Coordinador de los Programas de Posgrado en Ecologia Molecular y Biotecnologia

Tel. (646) 1744570 Ext. 64833

lmenriquez@uabc.edu.mx

Dra. Alicia Abadia Cardoso

Facultad de Ciencias Marinas/Laboratorio de Ecologia Molecular

Tel (646) 174-4570 ext. 131

aabadia@uabc.edu.mx

Area de Crianza

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza

Facultad de Ciencias Marinas/Laboratorio de Nutrición Acuicola

Coordinador de la Carrera de Biotecnologia en Acuacultura

Tel. +52 (646) 174 4570, exts. 115 y 144

Fax.+52 (646) 174 4103

mgalaviz@uabc.edu.mx

INDICE

Introducción..... 4
Antecedentes..... 4
La importancia (Justificación)..... 5
El conocimiento actual del tema (viabilidad)..... 5
El propósito..... 8
Objetivos..... 8
General..... 8
Particulares..... 8
Descripción del proyecto..... 9
Descripción de la ubicación física del proyecto..... 9
Áreas de cultivo principal..... 11
Áreas complementarias..... 14
Manejo y trazabilidad genética de la producción..... 16
Manejo del Banco de Reproductores..... 16
Monitoreo de la suplementación/liberación de crías al medio silvestre..... 17
Esquema para lograr la operación financiera de la Unidad a largo plazo..... 18
Composición de inversiones..... 19
Cronograma de actividades..... 20
Impactos esperados..... 21
Productos entregables..... 22
Literatura citada..... 23

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Plano de conjunto del Terreno en UABC..... 10
Figura 2 Vista arquitectónica general de la ampliación..... 10
Figura 3 Vista de las salas de maduración y área de reproducción..... 11
Figura 4 Vista de las áreas de cultivo larvario y pre-cría..... 12
Figura 5 Vista de las áreas de engorda intermedia y final..... 13
Figura 6 Plan de producción de la Ampliación de la UMA de Reproducción y Crianza de Totoaba..... 16

INTRODUCCIÓN

a. Antecedentes

La totoaba es una especie que es endémica y que se encuentra en Peligro de Extinción (P) de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, con un alto valor comercial, valor histórico/cultural en la región, sus características/rasgos biológicos y el nivel avanzado de conocimiento actual de la biotecnia de cultivo, es una candidata natural para desarrollar un programa de Mejoramiento de la población, a través de eventos de población debidamente monitorizados. En este sentido, la UABC lleva casi 20 años de trabajo ininterrumpidos de investigación sobre la biología y el cultivo de la totoaba. Mucho del trabajo que se ha realizado en la UABC, está fundamentado y sustentando en las experiencia de otros grupos de investigación que durante los últimos 30 años han desarrollado cultivos en cautiverio orientados al establecimiento de programas de repoblación dos especies de la familia de las curvinas (Sciaenidae) en Estados Unidos: el tambor rojo ó curvina ocelada (*Sciaenops ocellatus*) de las costas de Texas y Florida (Thomas et al., 1996; Saillant et al., 2004), así como la curvina blanca (*Atractosion nobilis*) de las costas de California (Hervas et al., 2010) (Jirsa et al., 2013). En estas especies, ambas de suma importancia para la pesca deportiva y comercial (Vojkovich y Reed 1983) (Szedlmayer y Howe 1995), se reportaban significativas reducciones en las capturas entre los 1980-90´s. No obstante, el avance en el desarrollo de la tecnología acuícola, de los sistemas de recirculación, la nutrición acuícola y la genética de poblaciones, se conjugaron para dar inicio a programas que buscaban implementar las estrategias modernas de repoblación (Blankenship y Leber 1995, Lorenzen et al., 2010), mismos que han resultado exitosos. A partir del grado de avance y desarrollo de la biotecnia de cultivo en conjunto con el uso de herramientas de trazabilidad de genética es factible dar inicio a un programa real de repoblación de esta especie. El potencial reproductivo de totoaba en cautiverio es sin duda es suficiente para sustentar un escalamiento en la producción. La UABC aunque cuenta hoy día con una unidad de reproducción y crianza para totoaba se encuentra limitada para poder cumplir con los requerimientos de un programa cría acuícola y repoblación ya que para ello es necesario aumentar el número de cruzas y no cuenta con el espacio é instalaciones requeridas. Actualmente la UBP cuenta con dos tanques de reproductores (16 silvestres y 38 F1), una instalación de investigación y desarrollo con una capacidad anual de producción de crías de 120,000 de 5-7 g con una edad promedio de 100 días. Pero el potencial reproductivo de este laboratorio haciende a más de 40, 000,000 de huevos fértiles anuales que en conjunto que el grado de avance tecnológico es suficiente para promover un real programa regional de repoblación y crianza de esta especie.

d. El propósito.

Esta etapa en el desarrollo del proyecto se relaciona con la posibilidad de dar inicio a un programa que lleve a la sustentabilidad de este recurso. El grado de desarrollo de las técnicas de la biotecnología es tal, que podemos aspirar a producir un número significativo de crías en cautiverio con el potencial de promover un programa real de repoblación de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) y un desarrollo acuícola con total trazabilidad. Con ello se busca contribuir a la transferencia y aprovechamiento del conocimiento; vinculando la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), con el sector social y de gobierno del estado y federal principalmente con las Secretarías de Protección Ambiental y de Pesca y Acuacultura. Una vez en operación la unidad permitirá recuperar la sustentabilidad del recurso y con ello contribuir a desalentar la captura ilegal de la especie. La creación de un mercado legal a partir de la producción trazable en cautiverio, así como del fortalecimiento de la población silvestre de la totoaba mediante repoblación promoverá la generación de recursos y beneficios a través de la conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, que sin duda representará en un futuro no muy lejano una cadena de valor para bienes y servicios producidos a través de acciones sustentables.

2. OBJETIVOS

General.

Avanzar en la construcción, equipamiento y puesta en marcha de la ampliación de la UMA de reproducción y crianza de totoaba de la UABC para el 2018, a fin de poder implementar posteriormente un programa de repoblación y uso acuícola para crear las condiciones propias para que se recupere el uso sustentable del recurso totoaba en el Alto Golfo de California.

Particulares.

a. Conclusión de la obra civil del edificio y obras exteriores.
b. Instalación de la red eléctrica.
c. Procuración del equipamiento de diversos sistemas de recirculación.
d. Instalación hidráulica de sistemas de recirculación.
e. Pruebas de operación de la infraestructura instalada.
f. Puesta en marcha de los sistemas.

Para mayor detalle ver el archivo anexo en donde se encuentra el desglose de cada área. Cabe mencionar que los montos aplicados por área podrán variar de acuerdo a las cotizaciones finales al momento de ejecutar, debido a variaciones en precios de los equipos y al valor de la obra contratada, así como es posible que se ajusten los montos entre áreas. Así mismo, se hace la aclaración de que los montos presentados en la tabla anterior, incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA).

Después de hacer un análisis del costo total del proyecto de acuerdo a la flotación del valor del peso mexicano frente al dólar americano e incluir ajustes en algunas áreas de la obra civil (vg. Instalación Eléctrica), particularmente en lo que respecta a los costos de algunos de los componentes de los sistemas de recirculación, el presupuesto se ajustó para que el alcance de la presente etapa permita una operación al 85% de la unidad. Para ello se hicieron recortes presupuestales en las siguientes áreas:

Recorte de Alcances	Montos
Sistema de Engorda	$ 5,556,651.08
Sistema de Reproductores	$ 2,205,108.08
Sistema de Desove y Cuarentena	$ 3,727,846.36
Planta de Emergencia	$ 3,828,000.00
Planta de tratamiento	$ 470,000.00
Equipo de Laboratorio General	$ 2,288,884.33
Equipo de Laboratorio de Trazabilidad	$ 1,677,698.02
Total	$19,754,187.87
Recortes que se busca recuperar en caso de ahorro.	$ 7,794,582.35

4. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Objetivo Particular	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Conclusión de la obra civil del edificio y obras exteriores.	x	x	x	x	x	x	x					
Instalación de la red eléctrica.		x	x	x	x	x	x					
Procuración del equipamiento de los diversos sistemas de Recirculación.		x	x	x	x	x	x					
Instalación hidráulica de los sistemas de recirculación.						x	x	x	x			
Pruebas de operación eléctrica é hidráulica en la unidad.								x	x	x		
Puesta en marcha.										x	x	x

5. IMPACTOS ESPERADOS

Durante la fase de proyección el proyecto dará beneficio de forma directa al menos a 2 ó 3 despachos locales de proyectistas para proveer del proyecto ejecutivo de obra civil. En consecuencia la obra y su ejecución representará no menos de 20 empleos directos y una proveeduría de insumos de construcción local. Tomando en cuenta que la proyección de la unidad de producción es a largo plazo, se ha optado por adquirir equipo de fabricación extranjera (USA), cuyas especificaciones garantizan una vida media de operación de al menos 10 años usando agua de mar, aspecto que motivara la cadena de proveeduría en importación/ traslado de equipo.

Con la puesta en marcha de la unidad de producción, se espera incrementar de manera importante la oferta de alevines para la engorda de totoaba. Una producción eficiente y sostenida, con evaluaciones continúas del valor nutricional de la materia prima con la que se mejoren las fórmulas para elaborar las dietas, de los niveles de variabilidad genética y del estado de salud de los organismos, deberá proporcionar mayor certidumbre y potenciar el desarrollo de la industria al reducir las pérdidas económicas. Esta propuesta pretende impulsar de manera importante el cultivo de la totoaba, así como de otros peces marinos en el noroeste de México, con el objeto de hacer de esta una actividad competitiva e importante para la economía del país. En estrecha asociación con el desarrollo de los cultivos, la demanda de alimentos fortalecerá a la industria de elaboración de dietas para la acuacultura y se fomentará el uso de materia prima local, impulsando económicamente a otros sectores. El crecimiento de la industria de la producción de peces marinos en cultivo, se contempla como una estrategia para mitigar el efecto de la sobre explotación de las poblaciones silvestres. No obstante, para aquellas especies vulnerables o amenazadas, la producción en cultivo representa una opción para incrementar la abundancia de recurso a través del repoblamiento o la suplementación del hábitat natural. Aquellas poblaciones en las que se evidencie la recuperación de sus números, podrían soportar una captura estrictamente regulada. El impacto económico que podría generar la reactivación de la pesca deportiva de la totoaba para las comunidades del Alto Golfo de California, que enfrentan una complicada situación es uno de los principales detonantes del desarrollo de la acuacultura sustentable de esta especie.

Una vez concluida la ampliación y en base a la capacidad ampliada de producción se desarrollarán actividades complementarias, tales como: La producción de alimento específico para totoaba lo cual representará un segmento muy importante del desarrollo de la industria que produce pellets para organismos acuícolas, fabricación e instalación de jaulas marinas, equipo de recirculación y bombo, transporte marítimo y terrestre entre

otras en toda la región del Alto Golfo de California, ya que es esta la distribución natural de la especie. Se prevé que posterior a la creación de las Unidades de recepción y engorda las localidades con núcleos poblacionales como San Felipe, Punta Final, Sal Luis Gonzaga y bahia de los Ángeles en Baja California y en Sonora el Golfo de Santa Clara, Puerto Peñasco hasta la zona de Bahía Kino se verán favorablemente impactadas por el proyecto.

6. PRODUCTOS ENTREGABLES

Entrega de avance en la ampliación de la UMA de reproducción y crianza de totoaba "DGVS-CR-IN_1084-B.C./09" para dar inicio al programa de repoblación y desarrollo acuícola regional, con una capacidad de producción anual de hasta 1 millón de crías.

Un Informe Final de Ejecución del proyecto de construcción de acuerdo al presente Anexo Técnico (un tanto en impreso y cuatro en formato electrónico) y sus anexos:

i. Planos finales de la obra a fin de tener el descriptor físico de la misma.
ii. Memoria fotográfica (en orden cronológico y con pie de foto) como una evidencia de las particularidades de la obra civil.
iii. Videos como una evidencia de las particularidades de la obra civil.
iv. Bitácora de Obra para en los casos que así lo amerite.
v. Presentación de un programa de capacitación y asistencia técnica para los grupos de productores interesados en la engorda de la totoaba en acuacultura.
vi. Desarrollo del contenido del programa de asistencia técnica en los temas relacionados con: nutrición, sanidad, bioseguridad, manejo y administración de la producción enfocándolos al aspecto de engorda acuícola.
vii. Presentar evidencias escritas y fotográficas de las repoblaciones efectuadas en el alto golfo de california, a partir de la producción de juveniles en el proceso reproductivo de la totoaba en las instalaciones de la UABC.

7. LITERATURA CITADA

Allendorf F.W., Ryman N. 2002. *The role of genetics in population viability analysis. In population viabili analysis. The University of Chicago Press, Ltd., London.*

Arnold, C.R. 1991. The Progressive Fish-Culturist, 53(1), 50-51.

Bartley, D.M., Kent, D.B., Drawbridge, M.A. 1995. American Fisheries Society Symposium, 15, 492-498.

Bañuelos-Vargas I., López L.M., Pérez-Jiménez A., Peres H. 2014. Effect of fishmeal replacement by soy protein concentrate with taurine supplementation on hepatic intermediary metabolism and antioxidant status of totoaba juveniles (Totoaba macdonaldi). Comparative Biochemistry and Physiology, Part B 170: 18–25.

Blankenship, H.L. & K.M. Leber. 1995. A responsible approach to marine stock enhancement. American Fisheries Society Simposium. 15: 167-175.

Bromage, N.R., Robert, R.J. 1995. Broodstock management and egg and larval quality Ed. Blackwell Science. E. U.

Burnham-Curtis, M.K., L. Enríquez-Paredes, C.D. True, N. Victoria-Cota. 2015. Forensic Identification of *Totoaba macdonaldi*: Rapid identification and tracking of illegal shipments. Society for Wildlife Forensic Science. North American Forensic Entomology Association- Missoula, Montana.

Calderón-Marmolejo, T.N., C.D. True, F. Camarena-Rosales y L. Enríquez-Paredes. 2013. Optimización y evaluación de marcadores microsatélites para el análisis de la diversidad genética y los niveles de parentesco en la totoaba (*Totoaba macdonaldi*). XIII Congreso del Mar de Cortés y VII Simposio Internacional del Mar de Cortés.

Cerda-Balcázar, K., N. Victoria-Cota, T. Calderón-Marmolejo, C. True, M. Burnham-Curtis & L. Enríquez-Paredes. 2016. Aproximación de la abundancia absoluta de la población de totoaba con base en datos de captura-recaptura genéticos. XIV Congreso de la Asociación de Investigadores del Mar de Cortés, y VII Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés. La Paz, Baja California Sur.

De Anda-Montañez J.A., García de León F.J., Zenteno-Savín T., Balart-Paez E., Méndez-Rodríguez L.C., Bocanegra-Castillo N., Martínez-Aguilar S., Campos-Dávila L., Román Rodríguez M.J., Valenzuela-Quiñonez F., Rodríguez-Jaramillo M.E., Meza-Chávez M.E., Ramírez-Rosas J.J., Saldaña-Hernández I.J., Olguín-Monroy N.O., Martínez-Delgado M.E. 2013. Estado de salud y estatus de conservación de la(s) población(es) de totoaba *(Totoaba macdonaldi)* en el Golfo de California: una especie en peligro de extinción. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste,

S. C. La Paz, Baja California Sur. Informe Final, SNIB-CONABIO. Proyecto No. HK050.

Enríquez, L., Schramm, Y., De la Rosa, J., Quezada, J., True, C.D., Galarza, J. 2008. Identidad y demografía histórica de la totoaba *Totoaba macdonaldi* (Gilbert 1890) con base en sus niveles de diversidad genética mitocondrial. En: Resúmenes del XI Congreso Nacional de Ictiología (SIMAC). 28 al 31 de octubre de 2008. La Paz, Baja California Sur, México.

Enriquez-Paredes, L., N. Victoria-Cota, M.K. Burnham-Curtis & C.D. True. 2015. Totoaba Forensic Identification: Specific-Primers assay provides short-time results for a sharpen law. 145TH American Fisheries Society. Portland, Oregon.

Espinosa-Chaurand, L.D., García-Esquivel, Z., Silva-Loera, A., López Acuña, L.A. 2015. Latin American Journal of Aquatic Research, 43(3), 457-465.

Galaviz, M.A., García-Gasca, A., Drawbridge, M., Álvarez-González, C.A., López, L.M. 2011. Aquaculture, 318, 162-168.

Galaviz, M.A., García- Ortega, A., Gisbert, E., López, L.A., García Gasca, A. 2012. Comparative Biochemistry and Physiology, Part B, 161, 9-16.

Galaviz, M.A., López, L.M., García-Gasca, A., Álvarez-González, C.A., True, C.D., Gisbert, E. 2015. Fish Physiology and Biochemistry, 41, 1117-1130.

García-De León, F.J. 2013. La totoaba, un pez enigmático del golfo de California. Investigación y Ciencia, Sección Panorama, 436, 10-1.

Hervas, S., K. Lorenzen, M.A. Shane, M.A. Drawbridge. 2010. Quantitative assessment of white seabass (*Atractoscion nobilis*) stock enhancement program in California: Post-release dispersal, growth and survival. Fisheries Research. 105: 237-243.

Holt, G.J. 1990. Growth and development of red drum eggs and larvae. En: Chamberlain, G.W., Miget, R.J., Haby, M.G (Eds.). Red Drum Aquaculture, Texas A & M University. Sea Grant College Program, TAMU-SG-90-603, p. 46-50.

Jirsa D., Salze G.P., Barrows F.T., Davis D.A, Drawbridge M. 2013. First-limiting amino acids in soybean-based diets for white seabass Atractoscion nobilis. Aquaculture 414-415: 167-172.

López-Acuña L.M., Durazo E., Rodríguez-Gómez, M.A., True, C.D., Viana, M.T. 2006. Ciencias Marinas, 32, 303-309.

López, L.M., Olmos Soto, J., Trejo Escamilla, I., Maricela F.I., Leonel O., Drawbridge M., Peres E. 2016. Evaluation of carbohydrate-to-lipid ratio in diets supplemented with *Bacillus subtilis*probiotic strain on growth performance, body composition and digestibility in juvenile white seabass (*Atractoscion nobilis,* Ayres 1860).

Lorenzen, K., R.S. Steneck, R.R. Warner, A.M. Parma, F.C. Coleman & K.M. Leber. 2010. The spatial dimensions of fisheries: putting it all in place. Bulletin of Marine Science. 86(2): 169-177.

Quezada, J. 2009. Estudio preliminar de la variabilidad genética de la población natural de totoaba (*Totoaba macdonaldi*) en el Alto Golfo de California. Tesis de Licenciatura. UADY. 64 pp.

Rodríguez Gómez, M.A. 2003. Composición proximal y contenido de ácidos grasos en juveniles de Totoaba macdonaldi del Alto Golfo de California. Tesis Licenciatura. Facultad de Ciencias Marinas. UABC. 200 p.

Saillant, E., K. Cizdziel, K.G. O'Malley, T.F. Turner, C.L. Pruett & J.R. Gold. 2004. Microsatellite markers for red drum, *Sciaenops ocellatus*. Gulf of Mexico Science. 1:101-107.

Solórzano Salazar, Yesika. 2006. Efecto de niveles de alimentación sobre el crecimiento y composición química de juveniles de *Totoaba macdonaldi*.

Espinoza Chaurand, Luis Daniel. 2008. Valor nutricional de la harina de cabeza de camarón en juveniles de totoaba (*Totoaba macdonaldi,* Gilbert, 1980).

Szedlmayer, S.T. & J.C. Howe. 1995. An evaluation of six marking methods for age-0 red drum, *Sciaenops ocellatus*. Fishery Bulletin. 93: 191-195.

Trejo-Escamilla I., Galaviz M.A., Flores-Ibarra M., Álvarez González C.A., López L.M. 2016. Replacement of fishmeal by soya protein concentrate in the diets of Totoaba macdonaldi (Gilbert, 1890) juveniles: effect on the growth performance, in vitro digestibility, digestive enzymes and the haematological and biochemistry parameters. Aquaculture Research, 1–20.

True C.D., Silva L. A., Castro C.N. 1997. Acquisition of Broodstock of Totoaba macdonaldi: Field Handling, Decompression, and Prophylaxis of an Endangered Species. The Progressive Fish-Culturist, 59: 246-248.

True C.D., Castro-Castro N., Sandoval-Garibaldi G. y Moralez-Ortiz C., 2001. Reproducción controlada de Totoaba macdonaldi (Gilbert). VIII Congreso Nacional y II Simposium Internacional sobre el Mar de Cortés

Thomas, P., Boyd, N. 1988. Contributions to Marine Science, 30 (Suppl.), 43-48.

Thomas, P. and Robertson, L., 1991. Plasma cortisol and glucose stress responses of red drum *(Sciaenops ocellutus)* to handling and shallow water stressors and anesthesia with MS-222, quinaldine sulfate and metomidate. *Aquaculture, 96: 69-86.*

Valenzuela-Quiñones F., Garcia de León F.J., De-Anda-Montañez J.A., Balart E.F. 2011. La Totoaba del Golfo de California, ¿una especie en peligro de extinción? Interciencia Vol 36:9

Valenzuela-Quiñonez F., J.C. Garza, J.A. de-Anda-Montañez, F.J. García-de-León. 2014. Inferring past demographic changes in a critically endangered marine fish after fishery collapse. ICES Journal of Marine Science. doi:10.1093/icesjms/fsu058

Vojkovich, M. & R.J. Reed. 1983. White seabass, *Atractoscion nobilis*, in California-Mexican waters: Status of the fishery. CalCOFI Rep. XXIV. 79-83.

Waples, R.S., Do, C. 1994. Genetic risk associated with supplementation of Pacific salmonids: captive broodstock programs. Canadian Journal of Fisheries Aquatic Sciences, 51, 310–329.

Para cumplir con el objeto previsto en el presente proyecto, la **"UNIVERSIDAD"** se obliga a llevar a cabo las acciones de vinculación productiva y desarrollo tecnológico de conformidad a estos Términos de Referencia. Enterados del contenido, trascendencia, alcance y fuerza legal del presente instrumento, las **"PARTES"** lo firman de común acuerdo.

POR LA "SAGARPA" A TRAVÉS DE LA "CONAPESCA"

C. MAURICIO PEREDA OCHOA
DIRECTOR DE FOMENTO ACUÍCOLA Y PESQUERO Y
RESPONSABLE TÉCNICO DEL "PROYECTO"

POR LA "UNIVERSIDAD"
En representación de la Universidad Autónoma de Baja California.

C. ALFONSO VEGA LOPEZ
SECRETARIO GENERAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

CONVENIO GENERAL DE COLABORACIÓN ACADÉMICA, CIENTÍFICA, TECNOLÓGICA Y CULTURAL QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO, EN LO SUCESIVO "LA UABC", REPRESENTADA POR SU RECTOR, DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ; Y POR LA OTRA, UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA, COLOMBIA, EN ADELANTE "LA UDEA", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU RECTOR, DR. MAURICIO ALVIAR RAMÍREZ, AL TENOR DE LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

I. DECLARA "LA UABC":

1. Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado, con plena capacidad jurídica y que tiene como fines, proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, dando preferencia a las que tienden a resolver los problemas estatales y nacionales; y extender los beneficios de la cultura.

2. Que el Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, actualmente ocupa el cargo de rector nombrado por acuerdo de la H. Junta de Gobierno el 27 de enero de 2015, y que conforme a ello tiene la representación legal de la institución y cuenta con las facultades suficientes y necesarias para suscribir el presente convenio, conforme a lo dispuesto en los artículos 25 de la Ley Orgánica precitada y 68 y 72, fracción I, del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California.

3. Que tiene su domicilio legal en Av. Álvaro Obregón y Julián Carrillo s/n, Colonia Nueva, C.P. 21100, Mexicali, Baja California, México.

II. DECLARA "LA UDEA":

1. Que es un ente universitario autónomo con régimen especial, cuya creación fue determinada por la Ley 71 de 1878 del Estado Soberano de Antioquia, y con personería jurídica que deriva de la Ley 153 de 1887, regida por la Ley 30 de 1992 y demás disposiciones aplicables de acuerdo a su régimen especial.

2. Que desarrolla el servicio público de la Educación Superior con criterios de excelencia académica, ética y responsabilidad, y en virtud de su carácter transformador, la Institución busca influir en todos los sectores sociales mediante actividades de investigación, de docencia y de extensión.

UABC
OFICINA DE LA ABOGADO GENERAL
ESTUDIADO

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

3. Que el Dr. Mauricio Alviar Ramírez, en su condición de Rector, ha sido designado mediante Resolución Superior 1989 de 24 de febrero de 2015, y actúa en nombre y representación legal de la institución.

4. Que para los efectos de este documento, señala como su domicilio legal el ubicado en Calle 67 Nº 53-108, Municipio de Medellín, departamento de Antioquia, Colombia.

III. DECLARAN AMBAS PARTES:

1. Que por intereses y objetivos comunes que tienen y por razones de su esencia y fines, estiman importante establecer medios de comunicación para promover vínculos a través del establecimiento de un Convenio General de Colaboración Académica, Científica, Tecnológica y Cultural e intercambiar conocimientos y experiencias, para lo cual convienen en sujetarse a las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA: Las partes, para facilitar el desarrollo de sus acciones, así como la aplicación de sus procedimientos se comprometen a vincularse por medio de Convenios Específicos de Colaboración, que permitan una mejor utilización de sus recursos a través de la colaboración mutua, el trabajo coordinado y el intercambio de experiencias. Estos convenios específicos serán promovidos por las unidades académicas o administrativas de ambas partes, y podrán ser formalizados por parte de **"LA UABC"** mediante la firma de su Secretario General, y por la **"LA UDEA"** mediante la firma de la persona que designe su Rector.

SEGUNDA: Las instituciones alentarán toda actividad relativa a la formación y actualización de recursos humanos, a la investigación, a la divulgación científica y a la superación académica en las áreas que consideren de su interés, a través de:

a) Intercambio de personal académico y movilidad estudiantil en pregrado y posgrado.

b) Desarrollo de propuestas de investigación básica y aplicada para ser presentadas ante organismos de financiamiento externo.

c) Realización de actividades científico-culturales, como cursos, conferencias, seminarios, talleres, encuentros, congresos, etc., de interés común para ambas instituciones

d) Desarrollo de programas académicos con acreditación conjunta.

e) Estancias sabáticas para estudios de posgrado para el personal académico de ambas instituciones.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

f) Intercambio de información, libros de texto, información de bibliotecas, programas de cómputo, publicaciones y bibliografías especializadas, material didáctico, películas, series radiofónicas y equipo.

g) Elaboración conjunta de antologías o libros de texto.

h) Realización conjunta de proyectos de divulgación científica y desarrollo de tecnología.

i) Facilidades para participar en los programas contenidos en convenios celebrados con otras instituciones, y que puedan ser de interés mutuo.

j) Establecer programas de formación académica a través de la educación abierta y a distancia.

TERCERA: Para supervisar el presente Acuerdo y coordinar los acuerdos complementarios, las instituciones asociadas establecen que los puntos de contacto serán los siguientes:

Por la UDEA:
Nombre responsable: Vladimir Toro Valencia
Cargo: Docente de la Facultad de Ingeniería, Universidad de Antioquia
Carrera 28 No. 107-49, sede de Ciencias del Mar, Turbo, Antioquia (Colombia)
Teléfono: (+57 4) 219 8500
E-mail: vladimir.toro@udea.edu.co
O quien haga sus veces.

Por la UABC:
Nombre responsable: Dr. José David Ledezma Torres
Cargo: Coordinador de Cooperación Internacional e Intercambio Académico
Domicilio: Avenida Alvaro Obregon Sin Número, Colonia Nueva C.P. 21100
Teléfono: (+52 686) 551 82 30
E-mail: davis@uabc.edu.mx
O quien haga sus veces

CUARTA: Las partes se obligan a presentar por escrito Programas Específicos de Trabajo a través del Grupo Permanente de Coordinación (responsables de los proyectos específicos por cada unidad académica), los que, de ser aprobados por las instituciones, constituirán los anexos del presente Convenio General.

QUINTA: Los Programas Específicos de Trabajo mencionados en la cláusula que antecede, describirán con toda precisión las modalidades a desarrollar, las condiciones financieras, calendarios de realización, así como los datos y documentos necesarios para determinar con exactitud las causas, los fines y los alcances de cada uno de

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803

dichos programas, procurando que invariablemente sean equitativos en cuanto a beneficios y obligaciones para las partes.

SEXTA: Las facultades y atribuciones del Grupo Permanente de Coordinación mencionado en la Cláusula Tercera, serán las siguientes:

a) Precisar de acuerdo con las estructuras y políticas académico-administrativas de las instituciones, el procedimiento de comunicación y coordinación entre los integrantes del grupo.

b) Coordinar la elaboración de los Programas Específicos de Trabajo a que se refiere la Cláusula Cuarta, apoyándose en todos aquellos grupos o especialistas que considere necesarios. Los programas elaborados deberán contener la autorización de las dependencias universitarias que tendrán intervención en los mismos.

c) Coordinar el desarrollo de los programas de trabajo.

d) Presentar un informe escrito, final o por etapas (cuando éste sea el caso), sobre cada programa de trabajo, en donde se expongan los resultados logrados, así como la conveniencia de continuar, ampliar o concluir cada programa.

SÉPTIMA: En caso de que los Programas Específicos de Trabajo descritos en la Cláusula Cuarta se refieran a proyectos de investigación, se establecerán los términos de mutuo acuerdo, bajo la supervisión, por parte de **"LA UABC"**, de la Coordinación de Posgrado e Investigación, y por parte de **"LA UDEA"** de la Dirección de Investigación y Posgrados de la Facultad de Ingeniería o la instancia que designe el Rector, de acuerdo con el proyecto desarrollado.

OCTAVA: Las partes se obligan a proporcionar oportunamente los elementos necesarios para la realización de cada programa, en los términos establecidos en el mismo.

NOVENA: Las condiciones financieras serán acordadas por las partes en cada Programa Específico de Trabajo, las cuales deberán ser firmadas de conformidad por los representantes legales de cada institución.

DÉCIMA: Las partes gestionarán en forma conjunta o separada, ante otras instituciones, dependencias gubernamentales u organismos de carácter nacional e internacional, la obtención de los recursos para la realización de los Programas Específicos de Trabajo y los desplazamientos del Grupo Permanente de Coordinación fuera de su sede institucional. En caso de que dichos recursos no puedan ser obtenidos total o parcialmente de una fuente externa, serán aportados en forma conjunta y equitativa por las partes.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

DÉCIMA PRIMERA: El personal de cada institución que participe en la realización de cualquier Programa Específico de Trabajo, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó, por lo que, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto, y en ningún caso serán considerados patrones solidarios o sustitutos.

Si en la realización de un programa interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, este continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originará relación de carácter laboral.

DÉCIMA SEGUNDA: Las partes acuerdan que la titularidad de los derechos de autor de los materiales que se elaboren como resultado de la actividad conjunta de las partes y los derechos de tipo industrial (patentes, certificados de invención o registro de modelos o dibujo industrial, etc.) que llegaren a generarse en la realización de las investigaciones y estudios a que se refiere el presente convenio, les corresponderán en partes iguales, debiendo hacerse mención de las personas que intervengan.

DÉCIMA TERCERA: El presente instrumento tendrá una vigencia de cinco (5) años, contados a partir de la fecha de su firma, y podrá ser prorrogado de común acuerdo entre las partes, manifestándolo por escrito una vez que se reconsideren los resultados obtenidos en cada uno de los programas realizados durante su vigencia.

DÉCIMA CUARTA: En caso de ser necesaria alguna modificación durante la vigencia del presente convenio, las partes de común acuerdo podrán realizarla, siempre y cuando dicha modificación se presente por escrito, debidamente firmada de conformidad por los representantes legales y pase a constituir un anexo del Convenio General.

DÉCIMA QUINTA: Dejará de surtir efectos legales el presente convenio, cuando así lo determinen las partes de mutuo acuerdo, o cuando una de ellas comunique por escrito a la otra su deseo de darlo por concluido, caso en el cual cesarán los efectos sesenta (60) días después de recibida la notificación, sin perjuicio del cumplimiento de los programas específicos en curso.

DÉCIMA SEXTA: Al término del presente convenio, el Grupo Permanente de Coordinación mencionado en la Cláusula Tercera, determinará el destino y aplicación de los bienes que se estén utilizando en los programas que se encuentren en proceso.

DÉCIMA SÉPTIMA: Las comunicaciones de tipo general, administrativo y académico producto de este convenio, deberán dirigirse, para el caso de la **"LA UABC"**, a la Coordinación de

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Cooperación Internacional e Intercambio Académico con copia a la escuela, facultad o instituto correspondiente, según el programa especifico de que se trate; para el caso de **"LA UDEA"**, a la escuela, facultad o departamento correspondiente, según el programa específico de que se trate.

DÉCIMA OCTAVA: Al término del presente convenio, las partes acuerdan desde ahora cumplir todas y cada una de las obligaciones pactadas en este documento, y que a la fecha de esa terminación se encontrasen por concluir.

DÉCIMA NOVENA: Este convenio es celebrado en consideración a las partes firmantes y del objeto que se pretende desarrollar; en consecuencia, ninguna de las partes podrá cederlo sin el consentimiento expreso y por escrito de la otra.

VIGÉSIMA: Este convenio es producto de la buena fe, en razón de lo cual los conflictos que llegaran a presentarse en cuanto a su interpretación, formalización y cumplimiento, serán resueltos de común acuerdo por el Grupo Permanente de Coordinación a que se refiere la cláusula Tercera.

Leído el presente convenio y enteradas las partes de su contenido y alcances de todas y cada una de las cláusulas, lo firman por duplicado en la ciudad de Medellín, Antioquia, Colombia, y en Mexicali, Baja California, México.

POR LA UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

RECTOR

DR. MAURICIO ALVIAR RAMÍREZ AG

Fecha: 15 JUN 2017

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

RECTOR

DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ

Fecha: 17/07/17

Testigo

DR. JOSÉ DAVID LEDEZMA TORRES
Coordinador de Cooperación Internacional e Intercambio Académico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN

UABC – PIASA

CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**UABC**" REPRESENTADA POR EL DR. **ROBERTO CASTRO PÉREZ**, EN SU CARÁCTER DE APODERADO LEGAL, Y LA OTRA PARTE POR **PROMOTORA INDUSTRIAL ACUASISTEMAS, SA DE CV** A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "PIASA", REPRESENTADA POR **ALEJANDRO FLORES TOM** AL TENOR DE LAS SIGUIENTES:

A N T E C E D E N T E S:

1. En el mes de Agosto de 2015, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología **(CONACYT)** llevó a cabo la convocatoria correspondiente al Programa de Estímulos a la Innovación 2016, para incentivar la inversión en investigación y desarrollo tecnológico, mediante el otorgamiento de estímulos económicos complementarios a las empresas que realicen actividades de IDT, con la finalidad de incrementar su competitividad, la creación de nuevos empleos de calidad e impulsar el crecimiento económico del país.

2. "**LA EMPRESA**" y el **CONACYT**, suscribieron Convenio de asignación de recursos, en lo sucesivo "**EL CONVENIO**" para implementar el Proyecto denominado "**Desarrollo Tecnológico y Validación de Alimentos Funcionales Innovadores para el Cultivo de Peces Marinos y Camarón. Etapa II: Alimentos Tricapa.** " en lo sucesivo "**EL PROYECTO**", con Clave 230932

3. En virtud de lo anterior, **"LAS PARTES"** expresan su conformidad en celebrar el presente Convenio, con la finalidad de conjuntar recursos y acciones para implementar el Proyecto denominado " **Desarrollo Tecnológico y Validación de Alimentos Funcionales Innovadores para el Cultivo de Peces Marinos y Camarón. Etapa II: Alimentos Tricapa** ", con Clave 230932, específicamente en el rubro señalado como **"IES"**, previsto en **"EL CONVENIO"**, al tenor de las siguientes declaraciones y cláusulas.

DECLARACIONES

1.- **Declara "LA UABC":**

I.I. Que es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado dotada de plena capacidad jurídica de conformidad con lo estipulado en el artículo 1° de su Ley Orgánica publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, la cual tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación científica y extender los beneficios de la cultura.

I.II. Que su representación legal recae originariamente en el Rector, conforme lo dispuesto en los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 del Estatuto General

teniendo conforme a la fracción I del artículo 72 del propio Estatuto, facultades para delegarla.

I.III. Que el Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, habiendo sido designado Rector de la Universidad Autónoma de Baja California para el periodo 2015-2019, por acuerdo emitido por la H. Junta de Gobierno en fecha 6 de diciembre de 2014. en virtud del artículo 25 de la propia Ley Orgánica es representante legal de la misma Universidad, por lo que cuenta con todas las facultades legales para suscribir en su nombre el presente instrumento jurídico

I.IV. Que el Dr. Roberto Castro Pérez, en su carácter Abogado General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 134,862 del volumen 3,508 de fecha 7 de Marzo de 2011, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

I.V. Que dentro de su estructura orgánica-administrativa se encuentra el Instituto de Ingeniería, la cual cuenta con infraestructura y recursos necesarios, para el cumplimiento del objeto del presente instrumento, misma que conoce los términos de referencia donde se describen en forma detallada los trabajos que se requieren

I.VI. Que señala como domicilio para efectos de este contrato el Edificio de Rectoría, ubicado en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la ciudad de Mexicali, Baja California.

2. DECLARA "PIASA":

II.I. Ser una Sociedad Mercantil debidamente constituida y existente de conformidad con las Leyes de los Estados Unidos Mexicanos, según consta en la Escritura Pública No 55,546, de fecha 09 de enero del año 1989, otorgada ante la fe del Lic. Carlos Ricardo Viñas Berea, Notario Público No 72 de la ciudad de México, D.F., cuyo primer testimonio quedó inscrito en el Registro Público de la Propiedad y Comercio de La Paz, B.C.S bajo el folio mercantil 316 del Volumen XLIX sp de la Sección Comercio de fecha 10 de abril de 1989.

II.II. Que señala como domicilio para oír y recibir todo tipo de notificaciones relativas al presente instrumento, el ubicado en Calle segunda, Lote 16, Parque Industrial en La Paz, Baja California Sur, México

II.III. Que su actividad principal consiste en la elaboración de alimentos balanceados para especies acuícolas.

II.IV. Que tiene la experiencia, recursos, capacidad técnica y financiera para cumplir con las obligaciones derivadas de este convenio, en virtud de que posee los conocimientos y el personal experto y capacitado.

II.V. Que Alejandro Flores Tom en su calidad de Representante Legal o Apoderado, acredita su personalidad y facultades para celebrar el presente convenio en términos de la Escritura Pública No. 47,128, del libro 1,627 de fecha 29 de agosto del año dos mil doce, otorgada ante la fe del Lic. Jorge Leoncio Alvarez Gamez, Notario Público No. 11 de la ciudad de La Paz, Baja California Sur, y registrado con el folio mercantil 11253 1 del Registro Público de la Propiedad y del Comercio de La Paz, B.C.S. el 03 de septiembre de 2012.

II.VI. Que su Registro Federal de Contribuyentes es: PIA890120IK8

Dadas las anteriores declaraciones las partes acuerdan sujetarse al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA: Convienen las partes, que el objeto del presente convenio **Desarrollo tecnológico y validación de alimentos funcionales innovadores para el cultivo de peces marinos. Etapa II: Alimentos tricapa**, como servicio solicitado por **"PIASA"** a la **"UABC"** por conducto del Cuerpo Académico "Biotecnología Acuícola Animal" de la Facultad de Ciencias Marinas, cuyos compromisos se describen en la siguiente cláusula:

SEGUNDA: La **"UABC"** por conducto de la Facultad de Ciencias Marina se compromete a:

A. Realizar la caracterización bioquímica y enzimática de los probióticos utilizados en los alimentos suministrados a los peces en cultivo.

B. Realizar pruebas experimentales de alimentación en peces para conocer las concentraciones ideales de los probióticos en los alimentos de los organismos

C. Elaborar en un extrusor semicomercial alimento formulado y adicionado con probiótico para conocer si el proceso (temperatura, presión, etc.) modifica las propiedades bioactivas del producto.

D. Validar a nivel piloto comercial los alimentos extruidos adicionados con los niveles ideales de probiótico para totoaba y/o lobina rayada que mejores resultados hayan dado en pruebas de laboratorio.

E. Formación de recursos humanos con conocimiento y experiencia en el cultivo de peces, sus requerimientos nutricionales, formulación y elaboración de alimentos funcionales extruidos adicionados con probiótico

Lo anterior, de acuerdo al siguiente cronograma de actividades:

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN

	Concepto	1er bim		2do bim		3er bim		4to bim		5to bim		6to bim	
		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
I	**Caracterización bioquímica y enzimatica de probioticos**												
1	Adquisición de equipos, materiales y reactivos												
2	Análisis bioquimicos de probioticos												
3	Análisis proximales de ingredientes para dietas												
II	**Desarrollar formulaciones y evaluar a nivel laboratorio las dietas y microdietas para larvas y juveniles de peces marinos**												
4	Formulación y Elaboracion de dietas y microdietas con probioticos												
5	Obtención de larvas y juvenilesde totoaba y/o lobina rayada												
6	Analisis quimico de las microdietas y dietas												
7	Bioensayos a nivel laboratorio												
8	Analisis de resultados												
III	A. Validar a nivel piloto comercial los alimentos extruidos adicionados con los niveles ideales de probiótico para totoaba y/o lobina rayada que mejores resultados hayan dado en pruebas de laboratorio.												
9	Obtención y preengorda de juveniles de peces marinos												
10	Preparacion de sistemas de cultivo												
11	Fabricación de alimentos extruidos con probióticos												
12	Análisis quimico de los alimentos												
13	Prueba de engorda en sistemas de cultivo piloto-comercial												
14	Analisis de resultados												
IV	**Elaboración de informe final**												
15	Entrega de informe final con productos y metas												

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN

Publicar información derivada de nuestra investigación por medio de artículo científico e informe técnico

TERCERA: Para la implementación y cumplimiento del presente convenio, la "**UABC**" designa como Coordinador y responsable del proyecto al **Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza,** y por parte de "**PIASA**" se designa al **Ing. Alejandro Flores Tom.**

CUARTA: "**PIASA**", se compromete a proporcionar a la "**UABC**", toda la información con que cuenta y sea relevante para la realización del proyecto materia del presente convenio

QUINTA: "**PIASA**" como contraprestación por la realización de las actividades mencionadas en las cláusulas primera y segunda del presente instrumento, entregará a la "**UABC**" la cantidad de **$1,755,584.00** M.N. (**Un Millon setecientos cincuenta y cinco mil quinientos ochenta y cuatro Pesos 00/100 M.N.**), como gasto total del proyecto denominado "**Desarrollo tecnológico y validación de alimentos funcionales innovadores para el cultivo de peces marinos. Etapa II: Alimentos tricapa.**". Misma que será depositada a la cuenta con # **52500017160** del banco Santander a nombre de la Universidad Autónoma de Baja California.

SEXTA: El pago de la cantidad mencionada en la cláusula quinta, se hará de la siguiente manera: como anticipo se entregará el 34.17%, que representa la cantidad de **$ 600,000.00. (Seiscientos mil pesos 00/100 m.n.)** al ser obtenidos los recursos por "**PIASA**", de CONACYT, seguido por un segundo depósito por el 34.17% equivalentes a **$ 600,000.00 (Seiscientos mil pesos 00/100 m.n.)** y el resto que corresponde al tercer y último deposito **$ 555,584.00 (Quinientos cincuenta y cinco mil quinientos ochenta y cuatro pesos 00/100 M.N.)** que equivale al 31.66% total del proyecto, el primero de ellos, a la entrega de los recursos de CONACYT a la empresa PIASA , el segundo depósito al 30 de Junio del 2016 y finalmente, el último depósito al 30 de Septiembre de 2016

SÉPTIMA: E término del presente convenio será al 31 de Diciembre del presente año.
La duración del presente convenio, será de 12 meses, contados a partir de la entrega del anticipo previsto en la cláusula sexta del presente instrumento. (REVISAR ESTA PARTE)

OCTAVA: Las partes acuerdan que la titulandad de los derechos morales de autoría que llegaran a generarse durante la realización del evento a que se refiere el presente convenio serán propiedad de la parte que lo aporte, y que los derechos patrimoniales corresponderán a PIASA a cambio de la contra prestación descrita en la cláusula quinta Todo el conocimiento desarrollado previamente es propiedad de la parte que lo aporte.

NOVENA Ambas partes se comprometen recíprocamente, a guardar confidencialidad y secrecía de toda información confidencial a que tuvieran acceso con motivo del presente convenio.

"**LAS PARTES**" sólo podrán revelar la "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL" que cada una le proporcione a la otra, a sus empleados, agentes, asesores, representantes o cualquier persona que a requiera en forma justificada y únicamente para los fines para los cuales la parte que corresponda la haya entregado, siempre que se celebre con las personas antes citadas, un acuerdo de confidencialidad, de conformidad con los términos y condiciones del presente convenio.

"**LAS PARTES**" se obligan a no duplicar, reproducir o de cualquier forma realizar copias de la "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL", sin el consentimiento previo y por escrito de la otra parte.

No obstante lo anterior, **"LAS PARTES"** no tendrán obligación de mantener como confidencial la información a la que se refiere este convenio en los siguientes casos:

a. Cuando previamente a su divulgación fuese conocida por **"LAS PARTES"**, como información libre de cualquier obligación de mantenerla como información confidencial, según se evidencie por documentación que posean.

b. Cuando sea del dominio público, sin mediar incumplimiento de este convenio por ninguna de **"LAS PARTES"**.

c. Cuando cualquier autoridad, sea administrativa o judicial, solicite a cualquiera de **"LAS PARTES"** la "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL", la parte respectiva deberá dar aviso de inmediato a la otra parte, a fin de que ésta última tome las medidas que considere pertinentes.

Asimismo, **"LAS PARTES"** se obligan a dar únicamente la "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL" que les haya sido expresamente requerida, y en caso de que la autoridad no haya especificado el tipo de información requerida, busquen que se defina dicha información con el objetivo de afectar lo menos posible la obligación de no divulgar "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL".

Toda la información que sea comunicada o divulgada por una parte a la otra en forma verbal y la parte divulgadora la considere como "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL", deberá ser ratificada por escrito a la parte receptora de la información, dentro de los cinco (5) días naturales siguientes a la fecha de la divulgación verbal, clasificándola o identificándola con la leyenda de "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL", de no cumplirse con esta obligación, la información comunicada o divulgada en forma verbal, no se considerará para los efectos del presente convenio como "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"

El compromiso de confidencialidad y de la obligación de no divulgar o hacer uso de información confidencial propiedad de la otra parte seguirá vigente por cinco años posteriores a la vigencia o terminación de este convenio

DÉCIMA: Todo Derecho Intelectual de antecedente que **"LAS PARTES"** proporcionen, únicamente podrá ser utilizado para los fines especificados dentro de las actividades para llevar a cabo el "Proyecto", por lo que no podrá, directa o indirectamente, ni a través de terceros y en ninguna otra forma ser utilizado por la parte receptora para otros fines fuera de los servicios objeto del presente convenio. El Derecho Intelectual de antecedente seguirá siendo propiedad exclusiva de la parte que lo aporte al "Proyecto" y por lo tanto debe ser tratado como "Información Confidencial" por la parte receptora de conformidad con la Cláusula Octava del presente convenio. Ninguna de **"LAS PARTES"** que aporte o proporcione Derecho Intelectual de antecedente a la realización del "Proyecto", otorga licencia de uso explícita o implícitamente a la otra parte salvo los derechos otorgados explícitamente en el presente convenio

Salvo lo indicado específicamente, el presente convenio no impone obligación a cualquiera de **"LAS PARTES"** a aportar, proporcionar y/o recibir cualquier información, Derecho Intelectual de antecedente y/o Know-How de antecedente. Por tanto, **"LAS PARTES"** acuerdan sólo aportar, proporcionar y/o recibir información, Derecho Intelectual de antecedente y/o Know-How de antecedente que crean pertinente para llevar a cabo el "Proyecto"

DÉCIMA PRIMERA: En caso de ser necesaria alguna modificación durante la vigencia de presente convenio, las partes de común acuerdo podrán realizarla, siempre y cuando dicha modificación se presente por escrito, debidamente firmada de conformidad por los representantes legales y pasé a constituir un anexo de este convenio.

DÉCIMA SEGUNDA: El personal de ambas partes que participe en este convenio, continuará bajo la dirección y dependencia en la que está adscrito, por lo que este convenio no crea nexos de carácter laboral entre el personal comisionado y la parte receptora.

Si en la realización del presente convenio, interviene personal que preste sus servicios a Instituciones o personas distintas a las partes, continuará bajo la dirección y la dependencia que le corresponde por lo que su intervención no origina nuevas relaciones de carácter laboral.

Si a pesar de lo aquí previsto, alguna de las partes fuere condenada legalmente a pagar prestaciones laborales a un empleado de la otra, esta última queda obligada a restituir a la otra, las sumas que la primera hubiese pagado, siempre y cuando la condenada en juicio hubiera dado inmediato aviso por escrito a la contratante del planteamiento de la demanda en su contra, y además solicitara su llamado a juicio como tercera interesada

DÉCIMA TERCERA: Para todas las cuestiones relativas a la interpretación y cumplimiento del presente Convenio, las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los tribunales de la Ciudad de Mexicali, Baja California, renunciando a cualquier otra que por sus domicilios u otra razón pudiera corresponderles a futuro

Leído que fue el presente convenio, y sabedoras las partes de su contenido y alcance legal lo firman por cuadruplicado sus representantes a los 22 días del mes de febrero de 2016 en la ciudad de Ensenada, Baja California

POR LA UABC
REPRESENTANTE LEGAL

DR. ROBERTO CASTRO PÉREZ
APODERADO LEGAL

POR PIASA
REPRESENTANTE LEGAL

ING. ALEJANDRO FLORES TOM
ADMINISTRADOR UNICO

TESTIGOS

POR LA UABC

DRA. BLANCA ROSA GARCIA RIVERA
VICERECTORA CAMPUS ENSENADA

POR PIASA

MC ALEJANDRO FLORES MARQUEZ
DIRECTOR DE NUEVOS PROYECTOS

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

Esta hoja de firmas forma parte del convenio celebrado entre PIASA y la Universidad Autónoma de Baja California celebrado el día 22 de febrero de 2016

ACUERDO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR SU SECRETARIO GENERAL EL **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"LA UABC"**; Y POR LA OTRA, **EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, UNIDAD MÉRIDA,** REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR SU DIRECTOR, EL **DR. ROMEO HUMBERTO DE COSS GÓMEZ**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"EL CINVESTAV"**, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES DECLARACIONES Y CLÁUSULAS:

D E C L A R A C I O N E S

I. Declara **"LA UABC"**, a través de su representante:

1. Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica, publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado, con plena capacidad jurídica y que tiene como fines, proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, dando preferencia a las que tienden a resolver los problemas estatales y nacionales; y extender los beneficios de la cultura.

2. Que su representación legal recae en su Rector, Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 y 72 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.

3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 156,656 del volumen 4,152 de fecha 13 de Abril de 2015, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

4. Que está debidamente inscrito en el Registro Federal de Contribuyentes de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, bajo las siglas y número UAE5702287S5.

5. Que tiene su domicilio legal el ubicado en Avenida Álvaro Obregón, sin número de la Colonia Nueva de la ciudad de Mexicali, B.C., con Código Postal 21100.

II. Declara **"EL CINVESTAV"**, a través de su representante:

1. Que es un organismo Público Descentralizado con personalidad Jurídica y patrimonio propios, creado por Decreto Presidencial de fecha 28 de octubre de 1960 publicado en el Diario Oficial de la Federación el 5 de noviembre de 1960, modificado por el Decreto Presidencial de fecha 17 de abril de 1961, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de mayo de 1961, y ratificado según Decreto de fecha 17 de septiembre de 1982, publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 24 de septiembre de 1982.

2. Que su objeto es formar investigadores especializados a nivel postgrado y expertos en diversas disciplinas científicas y tecnológicas, así como la realización de investigación básica y aplicada de carácter científico y tecnológico.

3. Que dentro de su estructura académico-administrativa cuenta con la capacidad y los recursos para contratar y obligarse a la ejecución de los trabajos derivados de este instrumento, y dispone de la organización y elementos suficientes para ello.

4. Que el Dr. Romeo Humberto de Coss Gómez, en su carácter de Director del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, acredita su personalidad y facultades mediante el testimonio de la Escritura Pública número 144758, de fecha 28 de agosto de 2008, que contiene Poder General para pleitos y cobranzas y Actos de Administración, pasado ante la fe del Notario Público núm. 42 del Distrito Federal, Lic. Salvador Godínez Viera, misma que no ha sido revocada, limitada, ni modificada en forma alguna.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

5. Que su registro Federal de Causantes es: CIE-601028-1U2

6. Que señala como su domicilio para efectos del presente instrumento:

   Kilómetro 6, Antigua Carretera a Progreso
   Código Postal 97310
   Mérida, Yucatán, México

III. Ambas partes declaran por conducto de sus representantes

1. Que el presente acuerdo no se encuentra dentro del ámbito de aplicación de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, por tratarse de entidades y estar en términos de lo previsto en el antepenúltimo párrafo del artículo primero de dicha Ley.

2. Las partes reconocen tener una política de cero tolerancia hacia el soborno y la corrupción; contar con sistemas, empleados, proveedores y filiales sujetos de control anticorrupción, y expresan que en los actos previos y en la celebración del presente acuerdo se han conducido cumpliendo con las Reglas de la Cámara de Comercio Internacional para el Combate a la Corrupción y con la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, con estricto apego a los principios de transparencia, honradez, imparcialidad y libre concurrencia, y que durante la ejecución del Acuerdo se comprometen a actuar entre ellas y hacia terceros, con apego a lo previsto en la cláusula "Compromiso contra la Corrupción".

   Las partes manifiestan de forma expresa que tienen pleno conocimiento que el Estado Mexicano, ha suscrito y es parte de diversos instrumentos internacionales en materia de anticorrupción, en los cuales adquirió compromisos con la comunidad internacional a fin de adoptar medidas para prevenir la corrupción, como son, entre otros, los siguientes:

   - Convención para Combatir el Cohecho de Servidores Públicos Extranjeros en Transacciones Comerciales Internacionales de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico.
   - Convención Interamericana contra la Corrupción de la Organización de Estados Americanos.
   - Convención de las Naciones Unidas contra la Corrupción de la Organización de las Naciones Unidas.
   - Grupo de Trabajo Anticorrupción del G20.

   En el mismo sentido, expresan que conocen los instrumentos legales señalados en el primer párrafo de esta declaración, así como el Código Penal Federal, la Ley Federal de Competencia Económica y demás disposiciones legales en materia administrativa y penal en México, que sancionan severamente actos de corrupción, entre otros: el cohecho, la extorsión, el tráfico de influencia, la simulación en el cumplimiento de requisitos y el ocultamiento de impedimento legal o administrativo para contrataciones.

   Asimismo, son sabedoras que en caso de incurrir en los actos de corrupción señalados en el párrafo que antecede, pueden ser sujetos de sanción los servidores públicos involucrados, las personas morales y las personas físicas participantes en la celebración del Acuerdo sin importar su nacionalidad, incluyendo aquellas que actúen en calidad de intermediarios, gestores o cualquier otro carácter a nombre, cuenta o interés de las partes.

3. Que es de interés mutuo establecer un Acuerdo Especifico de Colaboración para realizar los análisis de laboratorio necesarios para la "**Determinación de la concentración de biomarcadores del petróleo en sedimento; de hidrocarburos, plaguicidas, herbicidas y tributilestaño en muestras de agua de mar, sedimento y organismos; así como la concentración de metales pesados en muestras de sedimento y organismos, del Golfo de México**"

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Hechas las declaraciones anteriores, las partes convienen en sujetarse a las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA. OBJETO. "LA UABC", a través de su Instituto de Investigaciones Oceanológicas, será la responsable de determinar la presencia de biomarcadores del petróleo, hidrocarburos, plaguicidas, herbicidas, metales y tributilestaño en muestras de agua de mar, sedimentos y organismos colectados por **"EL CINVESTAV"** en el Golfo de México, de acuerdo al número y tipo de muestras especificado en la tabla que aparece en el Anexo A que como tal forma parte integral de este Acuerdo.

SEGUNDA. PLAZO DE EJECUCION. "LA UABC" establece como tiempo máximo para el análisis de las muestras de agua de mar, sedimentos y organismos el 31 de mayo del 2016.

Las partes convienen en que la duración de los trabajos estipulados no podrá ser modificada a menos que **"LA UABC"** presente solicitud por escrito con 5 días hábiles de anticipación y de manera justificada técnicamente. **"EL CINVESTAV"** dará respuesta a dicha solicitud en un término no mayor a 5 días hábiles.

TERCERA. MONTO DEL ACUERDO. Como contraprestación por el análisis de las muestras mencionadas en la **CLAUSULA PRIMERA, "EL CINVESTAV"** se compromete a realizar una aportación económica a **"LA UABC"** de $3,900,000.00 pesos M.N. (Tres millones novecientos mil pesos 00/100 Moneda Nacional). Dicha aportación se efectuará en dos pagos, el primero por el 50% del total, $1,950,000.00 pesos M.N. (Un millón novecientos cincuenta mil pesos 00/100 Moneda Nacional), a la firma del presente acuerdo. La segunda aportación por el 50% restante$1,950,000.00 pesos M.N. (Un millón novecientos cincuenta mil pesos 00/100 Moneda Nacional), se efectuará a la entrega final de resultados.

Dicha cantidad compensa a **"LA UABC"** tanto por la prestación como por la calidad y el tiempo que le dedique a la realización de los trabajos objeto del presente Acuerdo, por lo que no podrá exigir mayor retribución por ningún otro concepto.

CUARTA. ANEXOS AL PRESENTE ACUERDO. Las partes convienen en que los trabajos objeto de este Acuerdo, se realizarán conforme a los alcances, especificaciones, características e indicaciones establecidas y señaladas en los anexos que en legajo adjunto se acompañan al Acuerdo, formando parte del mismo y firmados en todas y cada una de sus fojas por **"LA UABC"** y **"EL CINVESTAV"**.

Los anexos del presente Acuerdo son los que se describen a continuación:

Anexo	Descripción
A	Tabla de muestras
B	Metodología para el análisis de muestras

De conformidad con lo indicado en la cláusula decimotercera, **"LA UABC"** podrá realizar adecuaciones a la metodología indicada en el Anexo B, en tanto estas adecuaciones conduzcan a resultados equivalentes en las determinaciones analíticas.

QUINTA. INFORME DE RESULTADOS. "LA UABC" entregará a **"EL CINVESTAV"** un informe de resultados parciales con fecha límite del 29 de marzo del 2016. Este informe consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

SEXTA. DEPOSITO REFERENCIADO. "EL CINVESTAV" cubrirá a **"LA UABC"** las cantidades señaladas en la cláusula tercera, a través de transferencia electrónica a la cuenta bancaria que determinó **"LA UABC"** en el documento entregado al inicio del acuerdo, el cual fue validado por la institución bancaria en la que se encuentra la cuenta.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

La facturación aunque haya sido pagada no se considerará como aceptación de los trabajos, ya que **"EL CINVESTAV"** se reserva expresamente el derecho de reclamar por trabajos faltantes o mal ejecutados o por pago de lo indebido dentro de un periodo de treinta días naturales.

SÉPTIMA. APORTACIONES ÚNICAS. **"LA UABC"** conviene en que las aportaciones indicadas en la cláusula tercera serán las únicas que se efectuarán con motivo de este acuerdo.

OCTAVA. ENTREGA DE MUESTRAS E INFORMACIÓN. "EL CINVESTAV" se obliga a proporcionar a **"LA UABC"** todos los elementos e información necesarios para que pueda realizar, en forma eficiente, los trabajos motivo de este acuerdo. En particular, **"EL CINVESTAV"** será el responsable de hacer llegar, al Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, para su análisis el número y tipo de muestras descritas en el Anexo A, en un plazo no mayor a diez días hábiles posteriores a la firma del presente acuerdo.

NOVENA. LUGAR DONDE SE REALIZARÁN LOS TRABAJOS. Los trabajos que amparan el presente Acuerdo se realizarán en el Laboratorio de Contaminantes Orgánicos del Instituto de Investigaciones Oceanológicas de **"LA UABC"** en la ciudad de Ensenada, Baja California, México.

DÉCIMA. PRESTACIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" se obliga a aplicar en su máxima medida los conocimientos que posee para realizar los trabajos materia del presente Acuerdo.

UNDÉCIMA. RESPONSABLES. "LA UABC" designa como responsables para el cumplimiento del objetivo del presente acuerdo al **Dr. Vinicio Macías Zamora** y a la **Dra. Nancy Ramírez Álvarez**, investigadores titulares e integrantes del **Cuerpo Académico de Química Ambiental, Contaminación y Toxicología**, del Instituto de Investigaciones Oceanológicas.

Por su parte, **"EL CINVESTAV"** designa al Dr. Pedro Luis Ardisson Herrera del Departamento de Recursos del Mar, como responsable para garantizar el seguimiento y cumplimiento del objetivo del presente acuerdo.

Los responsables de cada una de las instituciones serán el contacto por el cual se presentarán todas las comunicaciones oficiales, estableciéndose como domicilios oficiales para dichas comunicaciones los señalados en las declaraciones 5 de **"LA UABC"** y 6 de **"EL CINVESTAV"**.

Cualquier actividad realizada por **"LA UABC"** en relación al cumplimiento del objetivo del presente acuerdo sin la debida autorización del responsable designado por **"EL CINVESTAV"** será de su entera responsabilidad. **"EL CINVESTAV"** no realizará pago alguno de trabajos realizados sin la autorización del responsable.

DUODÉCIMA. PRESENTACIÓN DE INFORMES. "LA UABC" se obliga a rendir a **"EL CINVESTAV"** un informe general al término del presente Acuerdo. Informe que consistirá en metadatos y bases de datos de resultados, con las unidades y los controles de calidad correspondientes.

DÉCIMA TERCERA. ENTREGA Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS. "LA UABC", conforme a sus conocimientos, pericia y experiencia, gozará de la autonomía necesaria para la realización de los trabajos.

"EL CINVESTAV" dará por recibidos los trabajos, objeto de este Acuerdo, si éstos hubiesen sido realizados de conformidad con lo establecido en el presente instrumento.

Para tal efecto, **"LA UABC"**, comunicará por escrito la terminación total de los trabajos, adjuntando la documentación correspondiente.

Si al recibirse los trabajos y efectuarse la liquidación correspondiente, existieran responsabilidades debidamente comprobadas para con **"EL CINVESTAV"** y a cargo de **"LA UABC"**, el importe de las mismas se deducirá de las cantidades pendientes de cubrirse.

Si al recibirse los trabajos, existieran reclamaciones de **"LA UABC"** pendientes de resolverse, se decidirá a más tardar en un plazo de 7 (siete) días naturales a partir de la recepción.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
SECRETARÍA

DÉCIMA CUARTA. SUBCONTRATACIÓN. Para los efectos de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** considerará que **"LA UABC"** cuenta con la infraestructura, equipamiento y personal capacitado para realizar los trabajos por sí mismo cuando contrate con terceros hasta un cuarenta y nueve por ciento del importe del Acuerdo.
En el caso de que **"LA UABC"** contrate con un tercero parte de los alcances del Acuerdo, **"LA UABC"** permanecerá como único responsable de la calidad, ejecución adecuada y en tiempo de los trabajos objeto del presente Acuerdo y de los actos, incumplimientos, omisiones y negligencias en que incurran los subcontratistas, sus agentes, sus trabajadores o su personal y mantendrá a **"EL CINVESTAV"** a salvo de cualquier perdida o erogación por esta causa.

DÉCIMA QUINTA. CESIÓN DE DERECHOS. "LA UABC" se obliga a no ceder a terceras personas, físicas o morales, sus derechos y obligaciones derivadas de este Acuerdo, así como los derechos de cobro por la prestación de los trabajos realizados.

DÉCIMA SEXTA. PROPIEDAD INTELECTUAL. Ambas partes convienen en que las ideas, procesos o técnicas que pudieran derivarse de los trabajos del presente Acuerdo y que resultaran susceptibles de registro de propiedad intelectual como: patentes, modelos de utilidad, diseños industriales y derechos de autor, etc., serán propiedad de **"EL CINVESTAV"**, reconociendo a quienes hayan intervenido en la realización de los mismos su derecho de figurar como inventores o autores en los documentos correspondientes.

DÉCIMA SÉPTIMA. CONFIDENCIALIDAD DE LOS TRABAJOS. "LA UABC" conviene en que no podrá divulgar por medio de publicaciones, informes, conferencias o cualquier otra forma, los datos y resultados obtenidos de los trabajos realizados con motivo de este Acuerdo, sin la autorización por escrito de **"EL CINVESTAV"**, pues dichos datos y resultados son considerados estrictamente confidenciales. Esta obligación subsistirá aún después de haber terminado los trabajos motivo de este Acuerdo.

DÉCIMA OCTAVA. LICENCIAS Y PATENTES. "LA UABC" será el único responsable por el uso incorrecto de derechos, patentes o propiedades que pertenezcan a terceros y cualquier cargo por este concepto será por su cuenta, relevando a **"EL CINVESTAV"** de cualquier responsabilidad al respecto, haciéndose cargo de las reclamaciones si las hubiese y en su caso cubrirá a **"EL CINVESTAV"** los gastos que se llegaran a erogar por dicho concepto.

DÉCIMA NOVENA. RESPONSABILIDAD. Las partes no tendrán responsabilidad por daños y perjuicios que pudieren ocasionarse recíprocamente con motivo de paro de labores académicas o administrativas, así como por causas de fuerza mayor o casos fortuitos que pudieren impedir la continuación del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA. SALVAGUARDA LABORAL. Las partes convienen en que el personal que designen para la ejecución de las actividades derivadas del presente Acuerdo, se entenderá exclusivamente relacionado con la parte que lo emplea y en ningún caso podrá considerarse a la otra como patrón solidario o sustituto. En consecuencia, las partes se obligan mutuamente, a sacarse en paz y a salvo de cualquier reclamación por este concepto.

Si en la realización de los trabajos objeto este acuerdo interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, éste continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originara relación de carácter laboral.

VIGÉSIMA PRIMERA. RESCISIÓN. Las partes podrán rescindir el presente Acuerdo por el incumplimiento de cualquiera de las obligaciones a cargo de la contraparte sin necesidad de mediar resolución judicial.

VIGÉSIMA SEGUNDA. EL PROCEDIMIENTO DE RESCISIÓN. En el caso previsto en la cláusula anterior, cualquiera de las partes podrá ejercer el derecho de rescisión sin necesidad de intervención judicial.

Para tal efecto, la parte afectada podrá ejercer su derecho a iniciar el procedimiento de rescisión administrativa del Acuerdo, bastando para ello entregar a la parte que incurrió en incumplimiento una comunicación por escrito, sin necesidad de intervención de la autoridad judicial. Para tal efecto, se le requerirá por escrito a fin de que en un término de diez días hábiles, a partir de que reciba la comunicación, manifieste lo que a su derecho convenga.

En caso de que se determine la rescisión de este Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** podrá contratar con un tercero la realización de los trabajos objeto del mismo.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

VIGÉSIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA. Las partes convienen que cuando ocurran causas de interés general o causas justificadas que no sean imputables a **"LA UABC"**, **"EL CINVESTAV"** tendrá la facultad de dar por terminado anticipadamente el presente Acuerdo, en cualquier estado en que las actividades se encuentren, sin responsabilidad para **"EL CINVESTAV"**.

Para terminar anticipadamente el presente Acuerdo, **"EL CINVESTAV"** dará aviso por escrito a **"LA UABC"** con 10 (diez) días naturales de anticipación.

En este caso, las partes llevarán a cabo los ajustes que correspondan a fin de que **"EL CINVESTAV"** pague a **"LA UABC"** las actividades ejecutadas que no hayan sido pagadas y los gastos no recuperables, siempre que éstos sean razonables, estén debidamente comprobados y se relacionen directamente con las actividades materia del presente Acuerdo.

VIGÉSIMA CUARTA. SUSPENSIÓN. "EL CINVESTAV" tiene la facultad de suspender temporalmente la ejecución total o parcial de este Acuerdo, en cualquier estado que éste se encuentre, por causas justificadas o de interés general. Para estos efectos, deberá avisar por escrito a **"LA UABC"** en un plazo de 10 (diez) días naturales de anticipación.

Para tales efectos, **"EL CINVESTAV"** emitirá un oficio que deberá ser firmado de conformidad por **"LA UABC"** en el que se expresen los motivos y justificaciones de la suspensión temporal, así como la fecha prevista para la reanudación de los trabajos y concederá en tal evento, un diferimiento al plazo para concluir las actividades pendientes de realizar.

Cuando la suspensión sea total **"EL CINVESTAV"** pagará a **"LA UABC"** los conceptos que se hubieran completado en su ejecución hasta la fecha de la suspensión.

El presente Acuerdo podrá continuar produciendo todos los efectos una vez que hayan desaparecido las causas que motivaron dicha suspensión y **"EL CINVESTAV"** haya solicitado por escrito la continuación.

VIGÉSIMA QUINTA.- COMPROMISO CONTRA LA CORRUPCIÓN Durante la ejecución del Acuerdo, las partes se conducirán con apego a los principios de transparencia, honradez e imparcialidad; se obligan a denunciar los actos de corrupción que tengan conocimiento; en general, cumplirán con lo establecido en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, y se comprometen a actuar conforme a los principios consignados en los instrumentos internacionales señalados en la declaración III.2 del presente acuerdo de voluntades.

"LA UABC" deberá, en su caso, acordar con sus subcontratistas en los Convenios que al efecto celebren que se comprometen a cumplir con las disposiciones que en materia de anticorrupción se establecen en el presente Acuerdo.

"LA UABC" acuerda que durante la ejecución de este Acuerdo, ni él, ni sus subcontratistas o empleados de éstos ofrecerán, prometerán o darán por sí o por interpósita persona, dinero, objetos de valor o cualquier otra dádiva, a servidor público alguno, que puedan constituir un incumplimiento a la ley tales como robo, fraude, cohecho o tráfico de influencias.

"LA UABC" manifiesta y acepta que no hará, ya sea en el país o en el extranjero, (1) directa o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida a cualquier persona en relación con el puesto, cargo o comisión, o (2) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, recibir o aceptar una oferta de una ventaja indebida en relación con el puesto, cargo o comisión, o (3) directamente o indirectamente, dar u ofrecer una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión, o (4) por sí mismo o cualquier otra persona, directamente o indirectamente, pedir, dar o aceptar una oferta de una ventaja indebida con el propósito de influenciar el desempeño de un puesto, cargo o comisión. **"LA UABC"** acepta que cualquier incumplimiento a esta cláusula constituye un incumplimiento del Acuerdo.

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"** cualquier acto u omisión que pudiera considerarse como acto de corrupción por parte de cualquiera de sus directivos, empleados, trabajadores, por lo que deberá dar acceso a las autoridades competentes a los documentos que en su opinión sean relevantes para determinar dichos actos.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

"LA UABC" deberá informar de manera inmediata a **"EL CINVESTAV"**:

(a) Cualquier petición o demanda recibida por **"LA UABC"**, o cualquiera de sus subcontratistas o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran que pudiera constituir una violación a las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas o un incumplimiento a las obligaciones relativas a anticorrupción; o

(b) Cualquier denuncia, procedimiento o investigación relacionada con soborno, corrupción, cohecho o lavado de dinero en contra de **"LA UABC"**, sus directores, oficiales, empleados, las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o subcontratistas en relación con el presente Acuerdo.

"LA UABC" deberá mantener un sistema de control interno que sea suficiente para garantizar la debida autorización y registro de todas las transacciones y pagos efectuados por la **"LA UABC"**.

"LA UABC" se obliga a entregar toda la información y/o documentación que al efecto le requiera **"EL CINVESTAV"** respecto del presente Acuerdo a fin de auditar el cumplimiento de **"LA UABC"** a las leyes en materia de anticorrupción y a las obligaciones relativas a anticorrupción previstas en el presente Acuerdo.

"LA UABC" garantiza que en relación con el presente Acuerdo, velará, con respecto a cualquier subcontratista o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran, incluyendo de manera enunciativa mas no limitativa a cualquier sub-agente, representante u otro proveedor, que podrá contratar para actuar en su nombre ante **"EL CINVESTAV"**, que:

(a) su comportamiento será el adecuado;

(b) obtendrá del subcontratista o de las entidades y dependencias académico administrativas que integran a **"LA UABC"** por escrito su aceptación de cumplir con las leyes en materia de anticorrupción y demás disposiciones relacionadas con las obligaciones relativas a anticorrupción.

En caso de que el **"LA UABC"** o las entidades y dependencias académico administrativas que lo integran o sus subcontratistas incurran en cualquiera de los actos señalados en la Ley Federal Anticorrupción en Contrataciones Públicas, en el Código Penal Federal o en la Ley Federal de Competencia Económica mencionados en la declaración III.2 del presente Acuerdo, decretado en resolución definitiva por autoridad jurisdiccional o administrativa competente en territorio nacional que cause ejecutoria, **"EL CINVESTAV"** lo considerará como un incumplimiento sustancial al Acuerdo y se procederá conforme a lo establecido en la cláusula denominada "Rescisión".

De concretarse el supuesto previsto en el párrafo anterior, el área encargada de la ejecución del presente Acuerdo dará aviso al Órgano Interno de Control de **"EL CINVESTAV"** para los efectos administrativos que procedan.

VIGÉSIMASEXTA. INTERPRETACIÓN. Las partes manifiestan que el presente acuerdo es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento. En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

VIGÉSIMA SÉPTIMA. JURISDICCIÓN. Las partes se someten a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Competentes de la Ciudad de México, renunciando a cualquier fuero que pudiera corresponderles por razón de su domicilio presente o futuro.

Leído el presente Acuerdo y enteradas las partes de su contenido y alcance legal, lo firman por duplicado en la ciudad de Mérida, Yucatán, el día 28 de Febrero de 2016.

POR "LA UABC"

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL DE LA UABC

POR "EL CINVESTAV"

DR. ROMEO HUMBERTO DE COSS GÓMEZ
DIRECTOR UNIDAD-MÉRIDA

TESTIGOS

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
Coordinadora de Posgrado e Investigación

DR. ASDRÚBAL MARTÍNEZ DÍAZ DE LEÓN
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

DR. JOSÉ VINICIO MACÍAS ZAMORA
Investigador del Instituto de Investigaciones Oceanológicas

CONVENIO ESPECÍFICO

UABC-FUNDEP

CONVENIO ESPECIFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE **LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**UABC**" REPRESENTADA POR EL SECRETARIO GENERAL **DR. ALFONSO VEGA LOPEZ** Y POR LA OTRA PARTE **FUNDAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO E PESQUISA** A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**FUNDEP**", REPRESENTADA POR EL **PROF. DR. ALFREDO GONTIJO DE OLIVEIRA**, EN SU CARÁCTER DE PRESIDENTE, AL TENOR DE LAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. Que el día 30 de marzo del 2015, las partes celebraron un convenio general de colaboración interinstitucional, científica, tecnológica, académica y cultural, cuyo objeto fue entre otros, promover la cooperación interinstitucional de interés común para las partes, a fin de coordinar gestiones atinentes a temas de investigación científica y/o técnica para mantener, profundizar y desarrollar acciones científico técnicas como realizar en forma conjunta estudios y proyectos de investigación en temas de interés común, determinar posibles cambios en el ambiente marino y el fitoplancton en relación al cambio climático

2. Que para dar cumplimiento a la cláusula primera del referido convenio, que prevé la presentación por escrito de programas específicos de trabajo, las partes celebran el presente instrumento.

D E C L A R A C I O N E S

I. DECLARA LA "**UABC**":

I.1. Que de conformidad con el artículo 1º de su Ley Orgánica publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propio, y que tiene entre sus fines proporcionar educación superior para formar profesionales, fomentar y llevar a cabo investigación científica, dando preferencia a las que tienden a resolver los problemas estatales y nacionales; y extender los beneficios de la cultura.

I.2. Que su representante legal recae en su Rector, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 y 72 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

I.3. Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 156,656 del volumen 4,152 de fecha 13 de Abril de 2015, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno.

I.4 Que dentro de su estructura orgánico-administrativa, se encuentra la Facultad de Ciencias Marinas, la cual cuenta con los recursos necesarios e infraestructura para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento y cuyo Director Dr. Juan Guillermo Vaca Rodríguez, dará seguimiento al presente Convenio.

I.5. Que señala como domicilio para los efectos de este convenio el ubicado en el Edificio de Rectoría, Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, Código Postal 21100, en la Ciudad de Mexicali, Baja California.

I.6. Que su Registro Federal de Contribuyentes es: UAE -570228-7S5.

II.- Declara **"FUNDEP"**

II.I. Que de conformidad con su Estatuto General, registrado con el número 67532, en el Libro del Registro Civil de Personas Jurídicas, reformado y aprobado el 9 de febrero del 2011, Capítulo I, Art.1º, es una institución privada, sin fines de lucro, con autonomía administrativa y financiera, reconocida como fundación de apoyo para el Ministerios de Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación... Que según el Capítulo II, Art. 4º de su Estatuto General Estatuto General, su misión es apoyar a la Universidad Federal de Minas Gerias en el desempeño de sus actividades de enseñanza, investigación, extensión y prestación de servicios a sociedades con los mismos campos de proyectos de interés público y colectivo.

II.2. Que su representación legal recae originariamente en el Presidente, conforme lo dispuesto por los Art. 20º, Art. 21º, Art. 22º, y Art. 23º, del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados

II.3. Que su representante es el el Presidente, el Profesor Sr. **ALFREDO GONTIJO DE OLIVEIRA**, identificado C.I. Nº Mg-597.250.

II.4. Que tiene su domicilio en avenida Antonio Carlos Nº 6627 Unidad Administrativa II 4º andar, UFMG Campus, CEP 31270-901-Belo Horizonte/ MG/ República Federativa del Brazil

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

QUINTA: El coordinador del proyecto por parte de **UABC** presentará los siguientes informes a la **FUNDEP**.

(a) Informes Anuales:

- Para el período 1: desde el 1 de noviembre del 2013 hasta el 06 de octubre 2014;
- Para el período 2: desde el 1 de octubre 2014 hasta el 06 de octubre 2015;
- Para el periodo de 3: desde el 1 de octubre 2015 hasta el 06 de octubre 2016;
- Para el período de 4: desde el 1 de octubre 2016 hasta el 06 de octubre 2017;

Los Informes técnicos de progreso se deberán entregar al investigador principal el 1 de octubre cada año.

El Informe técnico final debe ser presentado al investigador principal el 01 de noviembre de 2017.

SEXTA: Las partes acuerdan que la titularidad de los derechos de autor que llegaran a generarse en la realización del evento a que se refiere el presente convenio, lo acordarán a los coordinadores designados por las instituciones que celebran este convenio específico.

SÉPTIMA: En caso de ser necesaria alguna modificación durante la vigencia del presente convenio, las partes de común acuerdo podrán realizarla, siempre y cuando dicha modificación se presente por escrito, debidamente firmada de conformidad por los representantes legales y pase a constituir un anexo de este convenio.

OCTAVA: El personal de ambas partes que participe en este convenio, continuará bajo la dirección y dependencia en la que esta adscrito, por lo que este convenio no crea nexos de carácter laboral entre el personal comisionado y la parte receptora.

Si en la realización del presente convenio, interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, continuará bajo la dirección y la dependencia que le corresponde por lo que su intervención no origina nuevas relaciones de carácter laboral.

Si a pesar de lo aquí previsto, alguna de las partes fuere condenada legalmente a pagar prestaciones laborales a un empleado de la otra, esta última queda obligada a restituir a la otra, las sumas que la primera hubiese pagado, siempre y cuando la condenada en juicio hubiera dado inmediato aviso por escrito a la contratante del planteamiento de la demanda en su contra, y además solicitara su llamado a juicio como tercera interesada.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

Dadas las anteriores declaraciones las partes acuerdan sujetarse al tenor de las siguientes:

C L Á U S U L A S

PRIMERA: CONSIDERANDO que la **FUNDEP** ha firmado un Acuerdo (el "Primer Contrato") con el Instituto Interamericano para el Cambio Global (el "Patrocinador"), -una copia del cual se adjunta como Anexo A-, para llevar a cabo el Proyecto de Investigación definido en el mismo, bajo la dirección de un investigador principal de lo dispuesto en la misma y que la **UABC** manifiesta su compromiso de participar en el mencionado proyecto de investigación, con los alcances que se detallan en el Anexo B.

SEGUNDA: La **"UABC"** suscribirá el presente convenio especifico, para llevar a cabo las tareas de investigación relacionadas con el proyecto citado, y con los alcances correspondientes conforme se determina en el presente documento durante el período que comienza el 01 de noviembre de 2013 y termina el 31 de diciembre de 2017, pudiendo las partes de común acuerdo y por escrito, prorrogar, renovar o modificar dicho plazo.

TERCERA: Para la implementación y cumplimiento del presente convenio, la **"UABC"** designa como Coordinador al **Dr. Eduardo Martin Santamaría del Ángel**, y por parte de la **"FUNDEP"** se designa al Profesor Sr. **ALFREDO GONTIJO DE OLIVEIRA** como Coordinador y Responsable del proyecto.

TERCERA: La **"UABC"** por conducto del **Facultad de Ciencias Marinas**, se compromete a:

1) Llevar a cabo las tareas de investigación relacionadas con el proyecto citado, y con los alcances correspondientes.
2) El Dr. Eduardo Santamaria del Ángel asi como el grupo de investigadores que participen dentro del proyecto, tendrán la responsabilidad de la conducción científica y técnica de las tareas que les correspondan en la presente investigación –conforme el detalle obrante en el Cuadro Analítico del Anexo B-, concordante con lo establecido en el presente convenio especifico y con las actividades previstas en el proyecto de investigación, y deberán encontrarse en comunicación directa con el líder de dicho proyecto.

CUARTA: La "FUNDEP", se compromete a:

1) Ttransferirá a la **UABC** las sumas de dinero que se detallan en el **Anexo B**, de conformidad con la modalidad, plazos y condiciones establecidas en el presente convenio especifico.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL
REVISADO

NOVENA: Para todas las cuestiones relativas a la interpretación y cumplimiento del presente convenio, las partes se someten expresamente a la jurisdicción de los tribunales de la ciudad de Mexicali, Baja California, renunciando a cualquier otra que por sus domicilios u otra razón pudiera corresponderles a futuro.

Leído que fue el presente convenio, y sabedoras las partes de su contenido y alcance legal lo firman por cuadruplicado sus representantes a los 7 días del mes de mayo de 2015 en la ciudad de Ensenada, Baja California.

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
SECRETARIO GENERAL

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ

POR FUNDACIÓN DE DESENVOLVIMIENTO DA PESQUISA
PRESIDENTE

PROF. ALFREDO GONTIJO DE OLIVIERA

TESTIGOS

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNÁNDEZ
COORD. DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DR. JUAN GUILLERMO VACA RODRÍGUEZ
DIRECTOR DE LA FCM

DR. EDUARDO MARTIN SANTAMARÍA DEL ÁNGEL
COORD. DEL PROYECTO UABC

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

OFICINA DEL ABOGADO GENERAL

REVISADO

Anexo A

Copia del Acuerdo Primario
Copia Postulación Entregada

Evaluación de los Servicios Ecosistémicos Marinos en las Estaciones de Serie de Tiempo de la Red Latinoamericana Antares

PI:

Milton Kampel, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), Brazil, milton@dsr.inpe.br

Co-PIs:

Vivian Lutz, Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina, vlutz@inidep.edu.ar

Martina G. Chidiak, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, Argentina, martinachidiak@gmail.com

Alexander Turra, Universidade de Sao Paulo, Instituto Oceanográfico, Brazil, turra@usp.br

Paulo Sinisgalli, Universidade de Sao Paulo, Escola de Artes, Ciências e Humanidades, Brazil, psinisgalli@usp.br

Pedro Roberto Jacobi, Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação, prjacobi@usp.br

Eduardo Santamaría-del Ángel (*Antares Coordinator*), Universidad Autónoma de Baja California (UABC), Facultad de Ciencias Marinas, Mexico, santamaria@uabc.edu.mx

Robert Frouin, University of California-Scripps Institution of Oceanography, USA, rfrouin@ucsd.edu

Yrene. M. Astor, Fundación la Salle de Ciencias Naturales Campus Margarita (EDIMAR), Venezuela, yrene.astor@yahoo.com

Rubén Mario Negri, INIDEP, Universidad Nacional de Mar del Plata Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Argentina, negri@inidep.edu.ar

Rubén Escribano, Centro de Investigación Oceanográfica en el Pacífico Sur-Oriental (COPAS), Departamento de Oceanografía de la Universidad de Concepción, Chile, rescribano@udec.cl

Mary Luz Cañón-Paez, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, Colombia, marluzpaez@gmail.com

Jesus Ledesma, Armada Peruana Instituto del Mar del Perú, Peru, jledesma@imarpe.gob.pe

Sergio Cerdeira-Estrada, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Mexico, scerdeira@conabio.gob.mx

Gustavo Tous, Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas del Caribe, Colombia, gtous1261@gmail.com

Maria Elena Tapia, Armada Ecuatoriana Instituto Oceanográfico de la Armada, Ecuador, mtapia@inocar.mil.ec

Christian Manuel Naranjo Padilla, Armada Ecuatoriana Instituto Oceanográfico de la Armada, Ecuador, cnaranjo@inocar.mil.ec

Roberto Millán-Núñez, UABC, Mexico, rmillan@uabc.edu.mx

Luis Escudero Herrera, Armada Peruana Instituto del Mar del Perú, Peru, lescudero@imarpe.gob.pe

CRN3094: Evaluación de los Servicios Ecosistémicos Marinos en las Estaciones de Serie de Tiempo de la Red Latinoamericana Antares

Resumen: Los *servicios ecosistémicos* marinos (SE), tales como el mantenimiento de las pesquerías y el secuestro de carbono, contribuyen innegablemente al bienestar de la humanidad y están siendo afectados por los cambios en el sistema climático. Las actividades humanas influencian el clima a través del uso de combustibles fósiles y reducen la biodiversidad debido a la extracción/explotación selectiva de distintas especies y los drásticos cambios en sus hábitats. El manejo apropiado de los recursos y servicios naturales y del impacto del hombre sobre los mismos es esencial para promover el bienestar de la humanidad. A su vez, definir estrategias de manejo apropiadas requiere monitorear los cambios que están ocurriendo en el ambiente y del impacto que estos tienen sobre la sociedad. El *Grupo de Observación de la Tierra* (GEO por su sigla en inglés) coordina programas internacionales de observación del planeta, con el fin último de proveer esa información en forma fácilmente accesible a los hacedores de decisión. El océano esta aun poco representado a este alto nivel inter-gubernamental. Entre las iniciativas que se encuentran en curso para proteger los recursos naturales marinos se incluyen el desarrollo del *manejo ecosistémico de las pesquerías* (Pauly, 2005) y la *evaluación del estado de salud del océano* (Halpern et al., 2012).

Más específicamente, el océano ofrece varios *servicios ecosistémicos clave* y por lo tanto puede ser considerado como un "bien global (*global common*)" (Back, 1998). Entre ellos, el fitoplancton (organismos autotróficos microscópicos) provee servicios esenciales categorizados como: *reguladores* –ya que su rol fijando CO_2 atmosférico y su eventual almacenamiento en aguas profundas representa un aporte significativo en la regulación del ciclo del carbono e influencia las tendencias climáticas– y de *mantenimiento* –ya que a través del proceso de fotosíntesis y reciclaje de nutrientes mantiene bienes y servicios usados por la humanidad (incluyendo el 50% del oxígeno que respiramos) –. Llevar a cabo las observaciones necesarias para monitorear el estado del fitoplancton y el ambiente oceanográfico es difícil y oneroso; por lo tanto son relativamente escasas las series de tiempo de estudios marinos.

Aquí proponemos integrar datos sobre fitoplancton y variables oceanográficas que regulan su crecimiento colectados en ocho series de tiempo alrededor de Latino América (Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela), las que constituyen la red Antares (www.antares.ws). Se utilizarán observaciones *in situ* históricas de cada estación de serie de tiempo (comenzando en 1995 la más antigua y en 2008 la más joven) en conjunto con información de sensores remotos para investigar el estado y tendencias de los cambios en las poblaciones de fitoplancton y el ambiente oceanográfico. Estos estudios serán complementados con ejercicios de modelación que apuntan a entender el funcionamiento de los diferentes sistemas locales y como se conectan a escala regional. La red Antares integra una variedad de ambientes naturales y de condiciones socio-económicas entre los ocho países latinoamericanos participantes. Así, proponemos un enfoque multidisciplinario para entender el impacto que los cambios en el océano pueden tener especialmente sobre los servicios ecosistémicos de regulación y mantenimiento que provee el fitoplancton y la conexión de estos SE con las poblaciones humanas en las áreas costeras de los sitios Antares (accionistas primarios). En cuanto al método, se creará desde el comienzo un canal de diálogo y de información compartida con los accionistas, a fin de identificar las preguntas clave y los huecos de información. En este contexto un conjunto básico de indicadores de vulnerabilidad y tendencias natural/socioeconómica será presentado y discutido. En un segundo paso el proyecto definirá nuevas metodologías y desarrollará un conjunto de variables e indicadores para evaluar los SE del fitoplancton y subsecuentemente de la salud ambiental. Además, se desarrollarán casos específicos de estudio para analizar los posibles cambios en los efectos naturales (modelos biogeoquímicos locales y regionales para obtener información de cambios en el fitoplancton) y socioeconómicos (e.g., pesquerías, toma de carbono) de las tendencias identificadas. Una estrategia para la comunicación efectiva del conocimiento co-construido durante el proyecto será desarrollada para facilitar el diálogo y los esfuerzos para incrementar la conciencia de los hacedores de decisión así como otras actividades de divulgación e investigación para la protección de estos servicios ecosistémicos oceánicos para el bienestar de la humanidad.

Anexo B

B.1 Presupuesto:

CATEGORIA PRESUPUESTARIA	UABC
Pago de servicios	25,000.00 dlls
Gastos de investigación/Materiales e Insumos	8,000.00 dlls
Viajes/Talleres	7,800.00 dlls
Total en dólares estadounidenses para la institución	**40,800.00**

Cualquier ajuste al presupuesto requerirá una enmienda escrita entre las partes.

Nota: Costos indirectos no son expensas deducibles para este proyecto.

Cualquier financiamiento futuro será procesado anualmente como enmiendas a este acuerdo.

B.2. Pagos:

Los pagos estarán sujetos a que la **Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep** reciba fondos del esponsor como estipulado en el Acuerdo Primário.

B.3.Fondos no usados:

Cualquier fondo no usado al 31 de Octubre, 2017 debe ser retornado a la **Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa – Fundep** dentro de los 15 dias.

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS

Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la

Infraestructura Científica y Tecnológica 2015

GENERAL

INFR-2015-01

000000000254946

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EN LO SUCESIVO EL "CONACYT", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR LA DRA. JULIA TAGÜEÑA PARGA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA ADJUNTA DE DESARROLLO CIENTÍFICO, ASISTIDA POR EL DR. LUIS HUMBERTO FABILA CASTILLO, DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA; Y POR LA OTRA, EL/LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, EN LO SUCESIVO EL "SUJETO DE APOYO", REPRESENTADO POR EL/LA DR. ROBERTO CASTRO PÉREZ, EN SU CALIDAD DE REPRESENTANTE LEGAL, INSTRUMENTO QUE SUJETAN AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. El artículo 1º, fracciones I y II de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCyT), regula los apoyos que el Gobierno Federal se encuentra obligado a otorgar para impulsar, fortalecer, desarrollar y consolidar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación general en el país, así como determinar los instrumentos, mediante los cuales éste cumplirá con dicha obligación.

2. El 31 de diciembre de 2010 se publicaron en el Diario Oficial de la Federación las Reglas de Operación de los Programas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología constituidos por el **"CONACYT"**, dentro de los cuales se contempla el programa denominado **"Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica"**, en adelante el **"PROGRAMA"**.

3. El numeral 5.4 de las Reglas de Operación del **"PROGRAMA"** establece lo relativo a las propuestas que podrán evaluarse y en su caso seleccionarse para recibir apoyos, que podrán ser en apego a la LCyT y a las propias Reglas que determinen los requisitos de participación establecidos en las Convocatorias o Convenio correspondiente.

4. El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de mayo de 2013, establece en su Objetivo 3.5. Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible.

5. Con fundamento en el artículo 13 de su Ley Orgánica, la canalización de recursos que haga **"CONACYT"**, para

programas, apoyos, estudios, investigaciones específicas, otorgamiento de becas en sus diferentes modalidades y cualquier otro apoyo o ayuda de carácter económico que convenga o proporcione, estará sujeta a la celebración de un Convenio.

6. El **"CONACYT"**, a través de su página electrónica, publicó la Convocatoria denominada **"Apoyo al Fortalecimiento y Desarrollo de la Infraestructura Científica y Tecnológica 2015"**, con el propósito de proveer apoyo económico complementario a instituciones de educación superior y centros de investigación que desarrollen actividades de investigación y que requieran renovación o adquisición de equipo científico, a fin de fortalecer las líneas de investigación institucionales.

7. La Comisión de Evaluación, previo proceso de evaluación a que hace referencia la Convocatoria, en su sesión de fecha 16 de abril de 2015, aprobó la canalización de recursos a favor del **"SUJETO DE APOYO"**, por un monto de **$2,291,530.00 (DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA PESOS 00/100 MN)** para el desarrollo de la propuesta denominada **ADQUISICIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPO CIENTÍFICO PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS DE LA NUTRICIÓN Y SALUD EN PECES MARINOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN MÉXICO AL SER ALIMENTADOS CON INGREDIENTES QUE REEMPLACEN A LA HARINA Y AL ACEITE DE PESCADO.**, en lo sucesivo el **"PROYECTO"**.

DECLARACIONES

I. El "CONACYT" a través de su Representante, declara que:

A. Conforme a lo dispuesto por los artículos 1 y 2 de la Ley Orgánica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, es un organismo descentralizado del Estado, no sectorizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que goza de autonomía técnica, operativa y administrativa, con sede en la Ciudad de México, Distrito Federal, entidad asesora del Ejecutivo Federal y especializada para articular las políticas públicas del Gobierno Federal y promover el desarrollo de la investigación científica y tecnológica, la innovación, el desarrollo y la modernización tecnológica del país.

B. La personalidad de la Dra. Julia Tagüeña Parga, Directora Adjunta de Desarrollo Científico, para suscribir el presente Convenio se acredita con el testimonio de la escritura pública número 46,337, de fecha 14 de mayo de 2013, otorgado ante la fe del Lic. Marco Antonio Espinoza Rommyngth, Notario Público número 97, de la Ciudad de México, Distrito Federal, en el que se hace constar el poder especial para la celebración de actos e instrumentos jurídicos que se deriven de las atribuciones que tiene asignadas en razón de su cargo en el **"CONACYT"**.

C. De conformidad con el presupuesto asignado al **"CONACYT"** en el Presupuesto de Egresos de la Federación del presente ejercicio fiscal, se cuenta con la suficiencia presupuestaria para canalizar al desarrollo del objeto del presente Convenio.

D. Para los efectos de este Convenio señala como su domicilio legal el ubicado en la Avenida Insurgentes Sur número 1582, Colonia Crédito Constructor, Delegación Benito Juárez, Código Postal 03940, de esta Ciudad de México, Distrito Federal.

II. El "SUJETO DE APOYO" a través de su Representante, declara que:

A. EL (LA) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ES UNA INSTITUCIÓN DE SERVICIO PÚBLICO, DESCENTRALIZADA DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO, CON AUTONOMÍA, PERSONALIDAD JURÍDICA Y PATRIMONIO PROPIO, CREADA MEDIANTE DECRETO DEL EJECUTIVO DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, PUBLICADO EN EL PERIÓDICO OFICIAL EL 28 DE FEBRERO DE 1957, Y QUE TIENE ENTRE SUS FINES PROPORCIONAR EDUCACIÓN SUPERIOR PARA FORMAR

PROFESIONALES, FOMENTAR Y LLEVAR A CABO INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y EXTENDER LOS BENEFICIOS DE LA CULTURA LEGALMENTE CONSTITUIDA EN LOS TÉRMINOS DE LAS LEYES MEXICAS, PARA LOS EFECTOS LEGALES CORRESPONDIENTES.

B. El (la) DR. ROBERTO CASTRO PÉREZ cuenta con las facultades para suscribir el presente Convenio, tal y como se desprende de PODER NOTARIAL, expedido por LUIS ALFONSO VIDALES MORENO el 07 DE MARZO DE 2011 en BAJA CALIFORNIA, MEXICALI; manifestando que a la fecha de firma del presente instrumento, sus facultades no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna.

C. El Registro Federal de Contribuyentes inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es UAE5702287S5.

D. Tiene establecido su domicilio en AV. ALVARO OBREGÓN Y JULIAN CARRILLO S/N EXT/INT 0, NUEVA, MEXICALI, C.P.21100, MEXICALI, BAJA CALIFORNIA, mismo que señala para los fines y efectos legales de este Convenio.

E. En cumplimiento a lo dispuesto por los artículos 16 y 17 de la LCyT, se encuentra inscrito en el **Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)**, a cargo del **"CONACYT"**, tal y como se acredita con la constancia de inscripción número 134, vigente hasta el 09 DE MARZO DE 2018.

F. El **"SUJETO DE APOYO"** manifiesta bajo protesta de decir verdad, que la celebración del presente instrumento jurídico lo realiza para su propio beneficio, por lo que no actúa como intermediario o para beneficio de otra persona física o moral u otras personas físicas o morales actúan como intermediarios para la presentación de la propuesta correspondiente; en el entendido que los recursos que otorga el **"CONACYT"** son públicos, a título personal y en beneficio del fomento de la investigación científica, tecnológica y la innovación en el país.

III. Declaración Conjunta:

ÚNICA. Las partes expresamente manifiestan su conocimiento al contenido de lo dispuesto por el artículo 12, fracción II de la LCyT, que a la letra dice**: "Los resultados de las actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación que sean objeto de apoyos en términos de esta Ley serán invariablemente evaluados y se tomarán en cuenta para el otorgamiento de apoyos posteriores"**.

Expuesto lo anterior, las partes se obligan de acuerdo con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El objeto del presente Convenio conforme a lo dispuesto por el artículo 1 de la LCyT, consiste en el establecimiento de las condiciones a que se sujeta la canalización de los recursos otorgados por el **"CONACYT"** en favor del **"SUJETO DE APOYO"**, para el desarrollo del **"PROYECTO"** denominado: **ADQUISICIÓN Y COMPLEMENTACIÓN DE EQUIPO CIENTÍFICO PARA ESTUDIAR LOS EFECTOS DE LA NUTRICIÓN Y SALUD EN PECES MARINOS DE IMPORTANCIA COMERCIAL EN MÉXICO AL SER ALIMENTADOS CON INGREDIENTES QUE REEMPLACEN A LA HARINA Y AL ACEITE DE PESCADO.**.

El objetivo del **"PROYECTO"** es la adquisición del equipo científico solicitado y aprobado por la Comisión de Evaluación.

SEGUNDA. CANALIZACIÓN DE RECURSOS

El **"CONACYT"** con cargo a su presupuesto, y con sujeción a lo establecido en el presente Convenio, canaliza al **"SUJETO DE APOYO"** la cantidad total de **$2,291,530.00 (DOS MILLONES DOSCIENTOS NOVENTA Y UN MIL QUINIENTOS TREINTA PESOS 00/100 MN)**.

El **"SUJETO DE APOYO"** deberá presentar previo a la entrega de recursos, el recibo institucional o el comprobante fiscal digital, según corresponda, debidamente requisitado, especificando con toda claridad el concepto del importe por el total de la ministración.

Únicamente se podrá adquirir el equipo que haya sido requerido en la solicitud presentada o autorizado por el **"CONACYT"**.

El **"SUJETO DE APOYO"** podrá acreditar el ejercicio de los recursos ministrados por el **"CONACYT"** mediante la exhibición de las órdenes de compra de equipos fechadas hasta antes del 31 de diciembre de 2015.

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** no ejerza la totalidad de los recursos asignados al **"PROYECTO"** deberá efectuar su devolución al **"CONACYT"**, a más tardar el **11 de enero de 2016**, para su reintegro a la Tesorería de la Federación. Es responsabilidad del Responsable Administrativo el vigilar que los recursos no ejercidos sean devueltos dentro de los tiempos establecidos. En caso de que, por causas imputables al **"SUJETO DE APOYO"**, los recursos sean devueltos en fecha posterior, las cargas financieras a la Tesorería de la Federación por incumplimiento en el reintegro oportuno, mencionadas en el artículo 85 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, serán a cargo del **"SUJETO DE APOYO"**.

TERCERA. ANEXOS

Los Anexos que forman parte integral del presente Convenio se componen por lo siguiente:

1. El **Anexo Uno** contiene el Desglose Financiero del **"PROYECTO"**.

2. El **Anexo Dos** contiene los objetivos, metas, actividades, entregables y plazos con los que se aprobó el "**PROYECTO"**.

Los Anexos sólo podrán ser modificados si para ello concurre la voluntad de las partes, mediante la suscripción de un Convenio Modificatorio.

CUARTA. OBLIGACIONES DEL "CONACYT"

a) Canalizar al **"SUJETO DE APOYO"**, los recursos económicos en una sola exhibición, a que hace referencia la Cláusula Segunda de este instrumento, en un término no mayor a 30 (treinta) días naturales, contados a partir de la fecha en que el **"SUJETO DE APOYO"** haya entregado la documentación que para tales efectos le requiera el **"CONACYT"**.

b) Vigilar por conducto de la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, la debida aplicación y adecuado aprovechamiento de los recursos económicos, efectivamente canalizados al **"SUJETO DE APOYO"**, conforme al contenido en los **Anexos Uno** y **Dos**.

c) El **"CONACYT"**, a través de los medios que considere pertinentes, podrá en cualquier momento realizar auditorías y/o practicar visitas de supervisión, con el propósito de constatar el grado de avance en el desarrollo de los trabajos y la correcta aplicación de los recursos canalizados al **"SUJETO DE APOYO"**.

QUINTA. OBLIGACIONES DEL "SUJETO DE APOYO"

a) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a entregar en un término no mayor a 30 (treinta) días naturales, contados a partir de la suscripción del presente instrumento jurídico, la documentación que le requiera el **"CONACYT"** para poder llevar a cabo la canalización de los recursos.

b) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a destinar bajo su más estricta responsabilidad los recursos económicos ministrados por el **"CONACYT"**, exclusivamente a la realización del **"PROYECTO"** de conformidad con lo dispuesto en el presente Convenio y los Anexos que forman parte integral del mismo.

c) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a desarrollar el **"PROYECTO"** conforme a lo contenido en los **Anexos Uno** y **Dos**, mismos que forman parte integral del presente Convenio.

d) El **"SUJETO DE APOYO"** queda expresamente obligado a proporcionar las facilidades necesarias para permitir el acceso a sus instalaciones, así como para mostrar la información técnica y financiera que le sea solicitada por el **"CONACYT"**.

e) El **"SUJETO DE APOYO"** deberá de guardar toda aquella información técnica-financiera que se genere y que estime relevante para realizar futuras evaluaciones sobre el **"PROYECTO"**, durante un periodo de 5 (cinco) años posteriores a la conclusión de la terminación del mismo.

f) El **"SUJETO DE APOYO"** deberá abrir un sistema de registro contable de los movimientos financieros relativos al **"PROYECTO"**, así como contar con un expediente específico para la documentación del mismo, el cual deberá contener al menos la siguiente documentación:

- Impresión del Convenio de Asignación de Recursos con los códigos de firma electrónica.
- En su caso, solicitud para la apertura de la cuenta bancaria para el **"PROYECTO"**.
- En su caso, estados de cuenta bancarios que reflejen los movimientos de la cuenta.
- En caso de que por la normatividad institucional no se pueda abrir una cuenta bancaria específica para el **"PROYECTO"**, respaldo documental de los movimientos financieros relacionados con el **"PROYECTO"**.
- Copia del recibo institucional o comprobante fiscal digital para solicitar la ministración de recursos.
- Comprobantes de las erogaciones de gastos.
- Documentos relacionados con movimientos técnicos y/o financieros.

g) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a proporcionar la información relacionada con el equipo científico y/o tecnológico adquirido para el desarrollo del **"PROYECTO"**, en la forma que le sea solicitado por el **"CONACYT"** con el propósito de integrarlo a su sistema de información sobre infraestructura científica.

h) El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a informar de manera inmediata al Área de Quejas y Responsabilidades del Órgano Interno de Control en el **"CONACYT"**, en el caso de que algún servidor público del **"CONACYT"**, por si, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquier otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer actos o acciones relacionadas con el cumplimiento del presente instrumento jurídico.

i) Rendir los informes a que hace referencia la Cláusula Sexta de este Convenio.

SEXTA. INFORMES

Al término del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá presentar los Informes Financiero y Técnico, de conformidad con lo siguiente:

1. Informe Financiero acorde al Desglose Financiero establecido en el **Anexo Uno** del **"PROYECTO"**, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días naturales, contados a partir de la conclusión del mismo, el cual deberá estar auditado

preferentemente por un despacho de auditoría acreditado ante la Secretaría de la Función Pública, en el que se deberá incluir la solicitud expresa para la emisión de la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera, considerando el debido de cumplimiento del **"PROYECTO"** y que los recursos canalizados fueron única y exclusivamente para su desarrollo.

2. Informe Técnico conforme a las actividades establecidas en el **Anexo Dos** del **"PROYECTO"**, en un plazo no mayor a 30 (treinta) días naturales contados a partir de la conclusión del mismo.

Los Informes deberán mencionar los entregables comprometidos, así como la información relacionada con la aplicación de los recursos canalizados al **"PROYECTO"**.

El Informe Financiero deberá considerar la rendición de cuentas del monto total del apoyo otorgado, incluyendo los reembolsos realizados de los recursos no ejercidos.

De proceder los Informes Financiero y Técnico, el **"CONACYT"** por conducto de la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, emitirá la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera del **"PROYECTO"**.

El **"CONACYT"** se reserva el derecho de solicitar un informe acerca del impacto del equipo adquirido en la realización de proyectos de investigación y de tesis de grado, hasta un 1 (un) año posterior al cierre del **"PROYECTO"**.

SÉPTIMA. ÁREAS DE COORDINACIÓN

El **"CONACYT"** a través de la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, llevará a cabo el seguimiento administrativo y financiero del uso de los recursos, así como el seguimiento técnico y evaluación de los resultados del **"PROYECTO"**.

El **"SUJETO DE APOYO"** designa al (la) DR. MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA, como Responsable Técnico del **"PROYECTO"**, quien será el enlace con la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del **"CONACYT"** para los asuntos técnicos, teniendo como obligación principal la ejecución del **"PROYECTO"**, del cumplimiento de sus objetivos y metas, así como de la generación de los productos entregables, y en general supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio.

En caso de ausencia temporal mayor a 30 (treinta) días naturales o definitiva del Responsable Técnico, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá designar al sustituto, notificando de ello a la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico del **"CONACYT"**, en un plazo que no excederá de 15 (quince) días naturales posteriores a que éste se ausente.

El **"SUJETO DE APOYO"** designa al (a) M. EN C. ANDRES MUNGUIA CARRILLO, como Responsable Administrativo del **"PROYECTO"**, quien auxiliará al Responsable Técnico en su función de enlace con la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, que tendrá la responsabilidad del control administrativo y contable, la correcta aplicación y comprobación de los recursos canalizados por el **"CONACYT"**, así como la elaboración de los informes financieros y administrativos requeridos por el **"CONACYT"**.

En caso de ausencia temporal mayor a 30 (treinta) días naturales o definitiva del Responsable Administrativo, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá designar al sustituto, notificando de ello a la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, en un plazo que no excederá de 15 (quince) días naturales posteriores a que éste se ausente.

OCTAVA. CUENTA BANCARIA

El **"SUJETO DE APOYO"** deberá disponer de una cuenta bancaria exclusiva para la canalización de los recursos

asignados al desarrollo del **"PROYECTO"**, dicha cuenta estará a nombre del **"SUJETO DE APOYO"** y será operada mancomunadamente por el Responsable Técnico y el Responsable Administrativo a que se refiere la Cláusula anterior, por lo que será necesario que la misma se encuentre acreditada ante el **"CONACYT"**, previo a la entrega de los recursos.

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** maneje cuentas concentradoras, deberá asignar una cuenta específica para el **"PROYECTO"** notificando de ello al **"CONACYT"** a través de Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, a fin de que se acredite la misma.

En el caso de que la normatividad institucional no permita la apertura de cuentas de cheques individuales mancomunadas, la institución deberá avisar oficialmente al Director de Investigación Científica Básica del **"CONACYT"** de esta situación e indicar los mecanismos mediante los cuales se llevará a cabo el control del ejercicio de los recursos, mismos que deben garantizar la transparencia del ejercicio de los mismos. El **"CONACYT"** deberá avalar por escrito estos mecanismos.

El **"CONACYT"** realizará la transferencia de manera electrónica, siendo obligación del Responsable Administrativo del **"PROYECTO"** cumplir con todos los requisitos administ rativos y contables derivados del presente Convenio.

Por lo tanto, el Responsable Administrativo deberá de estar en permanente contacto con el personal del **"CONACYT"** para aclarar oportunamente cualquier duda, satisfacer sus requerimientos y conocer la forma en la cual debe de llevar el registro y contabilidad de sus operaciones.

Los recursos asignados al **"PROYECTO"** deberán permanecer en la cuenta específica del mismo, por lo que no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del **"PROYECTO"**.

Los recursos asignados para la realización del **"PROYECTO"** no formarán parte del patrimonio del **"SUJETO DE APOYO"**, ni de su presupuesto.

NOVENA. DERECHOS DE PROPIEDAD INDUSTRIAL Y/O AUTOR

La titularidad de los derechos de autor y los derechos de propiedad industrial de las obras, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, innovaciones o cualquier otro producto de investigación que realice o produzca durante el desarrollo del **"PROYECTO"** el **"SUJETO DE APOYO"**, en forma individual o en conjunto, serán propiedad única y exclusiva de quien conforme a derecho corresponda, respetando en todo momento los derechos morales de quienes intervengan en su realización.

En lo no previsto en la presente Cláusula, se estará a lo regulado en la Ley Federal del Derecho de Autor, en la Ley de la Propiedad Industrial y en los demás ordenamientos aplicables.

El **"SUJETO DE APOYO"** estará obligado a informar por escrito al **"CONACYT"** sobre el estado que guarden los citados derechos y sobre las posibles implicaciones que ello represente para la viabilidad del **"PROYECTO"**.

En las publicaciones o presentaciones en eventos que se realicen, derivadas o relacionados con el resultado del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá dar, invariablemente, el crédito correspondiente al **"CONACYT"**, agregando la leyenda: **"Proyecto apoyado por el CONACYT"**.

El **"CONACYT"** podrá pactar con el **"SUJETO DE APOYO"** el uso de los derechos de propiedad intelectual derivados del **"PROYECTO"**, en aquellos casos en que exista un interés de Estado debidamente justificado, sujetándose a los términos y condiciones que se estipulen en los Convenios correspondientes.

DÉCIMA. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y PÚBLICA

Las partes se comprometen a tratar como confidencial toda la información relacionada con los datos personales del **"SUJETO DE APOYO"**, así como aquella que con tal carácter proporcione éste.

El **"SUJETO DE APOYO"** se compromete a proporcionar la información del **"PROYECTO"** a través de una Ficha que contenga la información básica de los objetivos del **"PROYECTO"** y sus resultados, misma que se considerará información pública en términos de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental, su Reglamento y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA PRIMERA. ACCESO A LA INFORMACIÓN

El **"SUJETO DE APOYO"** se compromete a proporcionar la información del **"PROYECTO"** que pudiera ser solicitada por la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, para ser entregada al **Sistema Integrado de Información sobre investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT)** que opera el **"CONACYT"**, de conformidad con la LCyT. Dicha información estará sujeta a las disposiciones de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental.

El **"SUJETO DE APOYO"** cuya actividad de investigación sea financiada total o parcialmente con recursos públicos o que haya utilizado infraestructura pública para la realización del **"PROYECTO"** y de sus resultados, así como de la información derivada de las actividades académicas, científicas, tecnológicas y de innovación nacional e internacional, deberá acatar las disposiciones contenidas en los Lineamientos Generales para el Repositorio Nacional y los Repositorios Institucionales.

DÉCIMA SEGUNDA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

Las partes podrán dar por terminado de manera anticipada el presente Convenio, cuando existan circunstancias que impidan continuar con el desarrollo del **"PROYECTO"**, previa notificación que por escrito realice cualquiera de ellas, con una antelación no mayor a 30 (treinta) días naturales.

DÉCIMA TERCERA. CASO FORTUITO Y/O FUERZA MAYOR

Para efectos de este Convenio se entenderá por caso fortuito y fuerza mayor, a los sucesos de la naturaleza o de hechos del hombre que, siendo extraños al **"SUJETO DE APOYO"**, lo afectan impidiéndole temporal o definitivamente el cumplimiento parcial o total de sus obligaciones.

DÉCIMA CUARTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que dictaminen las partes.

DÉCIMA QUINTA. RESCISIÓN Y SANCIONES

El **"CONACYT"** podrá rescindir el presente Convenio al **"SUJETO DE APOYO"**, sin necesidad de declaración judicial previa ni de dar aviso por escrito, cuando éste incurra en alguno de los supuestos de incumplimiento que de manera enunciativa más no limitativa, a continuación se señalan:

a) Aplique los recursos canalizados por el **"CONACYT"** con finalidades distintas a la realización directa del **"PROYECTO"**.

b) No entregue los informes técnicos y financieros.

c) No brinde las facilidades de acceso a la información, o a las instalaciones donde se administra y desarrolla el **"PROYECTO"**.

d) Por identificación de desviaciones no reportadas, por parte de los Responsables Técnico y/o Administrativo.

e) No compruebe la debida aplicación de los recursos canalizados para el **"PROYECTO"** cuando le sea expresamente requerido por el **"CONACYT"**.

f) Proporcione información o documentación falsa.

g) Incurra en algún otro incumplimiento al presente Convenio y a sus Anexos.

Cuando se ejercite el derecho contenido en la presente Cláusula, el **"CONACYT"**, a través de la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, podrá sancionar al **"SUJETO DE APOYO"** solicitándole por escrito el reembolso de la totalidad de los recursos que le fueron canalizados y la inelegibilidad para ser beneficiado a través de los Apoyos Institucionales por un periodo de 12 (doce) meses, contados a partir de la notificación por escrito que se haga al mismo.

En caso de que el **"CONACYT"** determine que el **"SUJETO DE APOYO"** debe devolver la totalidad de los recursos, éste deberá hacerlo en un plazo no mayor de 30 (treinta) días naturales, contados a partir del requerimiento que por escrito se le formule para tales efectos.

DÉCIMA SEXTA. CANCELACIÓN DEL RENIECYT

En los casos en que el incumplimiento a las obligaciones del presente instrumento legal implique la rescisión del mismo y el **"SUJETO DE APOYO"** haya sido omiso a los requerimientos de la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, se solicitará al área jurídica del **"CONACYT"** para que a través de la Dirección del **RENIECYT**, se convoque a la Comisión Interna de Evaluación a efecto de conocer, analizar y resolver lo conducente respecto a la procedencia de cancelación del **RENIECYT** del **"SUJETO DE APOYO"**, conforme a lo dispuesto en el artículo 52 de las Bases de Organización y Funcionamiento del Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas.

DÉCIMA SÉPTIMA. DEVOLUCIÓN DE LOS RECURSOS

El **"SUJETO DE APOYO"** en cualquier supuesto que implique la devolución de los recursos económicos canalizados al **"PROYECTO"**, ya sea el **remanente** de lo no ejercido o la **totalidad** de los mismos, tendrá un término no mayor a 30 (treinta) días naturales contados a partir la conclusión del mismo, o del requerimiento que por escrito le realice la Dirección de Investigación Científica Básica adscrita a la Dirección Adjunta de Desarrollo Científico, para efectuar dicho reintegro, entregando copia de la ficha de depósito o de la transferencia electrónica al Área de Coordinación del **"CONACYT"**.

La devolución de los recursos económicos asignados al **"PROYECTO"** no deberá exceder del día **11 de enero de 2016**.

DÉCIMA OCTAVA. RELACIÓN LABORAL

El **"CONACYT"** no establecerá ninguna relación de carácter laboral con el personal que el **"SUJETO DE APOYO"** llegase a ocupar para la realización del **"PROYECTO"**, en consecuencia, las partes acuerdan que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del **"PROYECTO"**, estará bajo la dependencia directa del **"SUJETO DE APOYO"**; y por lo tanto, en ningún momento se considerará al **"CONACYT"** como patrón solidario o sustituto, ni tampoco al **"SUJETO DE APOYO"** como intermediario, por lo que el **"CONACYT"** no asume ninguna responsabilidad que pudiera presentarse en materia de trabajo y seguridad social, por virtud del presente Convenio.

DÉCIMA NOVENA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD

El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del **"PROYECTO"** y hasta su conclusión la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de equidad de género, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como a respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, la legislación aplicable y la normatividad institucional en materia de seguridad.

VIGÉSIMA. ACTUALIZACIÓN DE DATOS EN EL RENIECYT

El **"SUJETO DE APOYO"** tendrá la obligación de informar a la Dirección del **RENIECYT** adscrita a la Dirección Adjunta de Asuntos Jurídicos, entre otros cambios los de su situación económica, cambio de domicilio legal, razón o denominación social o representante legal. Asimismo, el **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a mantener actualizada su inscripción e información en el **RENIECYT**.

VIGÉSIMA PRIMERA. VIGENCIA

El presente Convenio tendrá una vigencia de 12 (doce) meses, contados a partir de la fecha de la ministración, entendiéndose como formalizado al momento en que se cuente con la firma de todas y cada una de las partes que intervienen en el mismo.

Las obligaciones a cargo del **"SUJETO DE APOYO"**, relacionadas con la fiscalización de los recursos empleados para el financiamiento del **"PROYECTO"**, continúan incluso después de que el **"CONACYT"** emita la Constancia de Conclusión Técnica y Financiera.

VIGÉSIMA SEGUNDA. CONSENTIMIENTO ELECTRÓNICO

En términos del artículo 1803, fracción I del Código Civil Federal, las partes acuerdan que es su voluntad aceptar íntegramente el contenido obligacional de este Convenio a través de su suscripción mediante el Sistema de "People Soft", por lo que reconocen que dicho medio constituye el consentimiento expreso del presente acuerdo de voluntades.

VIGÉSIMA TERCERA. ASUNTOS NO PREVISTOS

Los asuntos relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente previstos en sus Cláusulas, ni en sus Anexos, serán interpretados y resueltos de común acuerdo por las partes, apelando a su buena fe y consecución de mismos propósitos, haciendo constar sus decisiones por escrito.

VIGÉSIMA CUARTA. AUSENCIA DE VICIOS DE VOLUNTAD

Las partes manifiestan que en la celebración del presente Convenio no ha mediado circunstancia alguna que induzca a error, dolo, mala fe u otra circunstancia que afecte o vicie la plena voluntad con que celebran el presente instrumento, por lo que el mismo es válido para todos los efectos legales conducentes.

VIGÉSIMA QUINTA. DENOMINACIÓN DE LAS CLÁUSULAS

Las partes están de acuerdo en que las denominaciones utilizadas en las Cláusulas del presente Convenio, son únicamente para efectos de referencia, por lo que no limitan de manera alguna el contenido y alcance de las mismas, debiendo en todos los casos atender a lo pactado en las mismas.

VIGÉSIMA SEXTA. JURISDICCIÓN

Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus Anexos, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Federales vigentes y Tribunales Federales competentes de la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando desde ahora a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.

PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES EXPRESAN SU CONSENTIMIENTO ELECTRÓNICO AL PRESENTE INSTRUMENTO QUE A CONTINUACIÓN SE INSERTA PARA CADA UNA DE ELLAS.

POR EL "CONACYT"	POR EL "SUJETO DE APOYO"
DRA. JULIA TAGÜEÑA PARGA **DIRECTORA ADJUNTA DE DESARROLLO CIENTÍFICO**	**DR. ROBERTO CASTRO PÉREZ** **REPRESENTANTE LEGAL**
DR. LUIS HUMBERTO FABILA CASTILLO **DIRECTOR DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA BÁSICA**	**DR. MARIO ALBERTO GALAVIZ ESPINOZA** **RESPONSABLE TÉCNICO**
	M. EN C. ANDRES MUNGUIA CARRILLO **RESPONSABLE ADMINISTRATIVO**

LAS FIRMAS QUE APARECEN EN ESTA HOJA SE REFIEREN AL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS CELEBRADO ENTRE EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA, EL "CONACYT" Y EL/LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA, EL "SUJETO DE APOYO".----------CONSTE.----------

---

Anexo 1: Desglose Financiero

Total de etapas: $2520683

Etapa: 001

Tipo de Recurso	Categoria del recurso	Subcategoria del recurso	Descripción de Subcategoría	Importe del recurso
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	485285
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	451977
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	310452
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	475850
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	85056
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	56856
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	267700
FONDO	GINVE	402	Equipo de laboratorio	158354
CONCU	GINVE	411	Adecuaciones e instalaciones	229153

Total de etapa: $2520683

Anexo 2: Cronograma de actividades por etapa

Etapa #	No Aplica	No Aplica	No Aplica	No Aplica	Fecha inicial DD-MM-AAAA	Fecha de termino DD-MM-AAAA	Fecha informe avance y final DD-MM-AAAA
			Los equipos a adquirir se instalaran en cuatro diferentes laboratorios (Ecologpia Molecular, Nutrición, Biotecnología en pisicicultura y complementación del laboratorio de Histopatología), para con				

001	Adquisición, instalación, estandarización del equipo para análisis de muestras obtenidas como respuesta de los organismos cultivados bajo diferentes tratamientos: nutricionales, ambientales (físico-químicos), resistencia al estrés e inmunológicos.	Aplicación de técnicas moleculares, bioquímicas e histologicas para el desarrollo de estudios en nutrigenómica, actividades enzimáticas y daño celular en el desarrollo de organismos acuícolas cultivados bajo condiciones de laboratorio con el fin de conseguir resultados apropiados para proyectos de cultivos de peces competentes con fines económicos y ecológicos.	ello, establecer y estandarizar la aplicación de técnicas moleculares, bioquímicas e inmunológicas para el desarrollo de métodos para describir el estado de salud de los organismos cultivados con prpteina y aceites vegetales con fines económicos y ecológicos. Se investigará a profundidad para adquirir conocimiento sobre los mecanismos moleculares del metabolismo de los nutrientes utilizando ingredientes alternativos para acuacultura, sobre aspectos de desarrollo y salud. Los ingredientes alternativos son para evitar seguir dañando las poblaciones naturales de peces por el exceso de extracción para elaborar aceite y harina de pescado. Así, con estudios de requerimientos, podremos establecer niveles mínimos y máximos para no afectar el rendimiento y salud de los organismos, permitiendo ofrecer a los consumidores proteína de calidad. Todo esto se logrará por medio de diferentes ensayos de alimentación, de dosis respuesta y cultivo bajo diferentes condiciones, entre otros bioensayos. Con la investigación en el desarrollo de dietas practicas y económicas pero de alta calidad para peces marinos se obtendrán crías competentes para su cultivo, logrando así, un escalamiento en la producción de crías de organismos acuícolas con la oportunidad de proteger las poblaciones naturales y abrir el mercado a la venta de crías de peces a los acuacultores y maricultores.	Estandarizar técnicas moleculares, bioquímicas e inmunológicas alrededor del cultivo acuícola exitoso de organismos. Formulaciones para las especies de peces que trabajan los diferentes grupos (UABC, UJAT, CIAD, CICESE, UAS), con alimentos específicos que cubran los requerimientos nutricionales de los organismos. Formación de recursos humanos de licenciatura y posgrado. Artículos indizados de alto impacto. Ofrecer al sector productivo crías y alimentos de calidad para apoyar a detonar la acuacultura en México.	01/06/2015	31/05/2016	31/05/2016

Nombre	Códigos de firma electrónica	Fecha y hora de firma
MUNGUIA CARRILLO ANDRES	dzfC/fZ8P716MILitc3BHgKMSr36SZuROei64xwQKKfktiLfeGk=	03/06/2015 13:21:58
mario alberto galaviz espinoza	sm4xTayFtS5YAxbYHiq1dYiAU3IrOKT9Ip8ikzsy5G7nQ2W0jTs=	05/06/2015 11:29:10
CASTRO PEREZ ROBERTO	Tz2aXTZUqwknUfaJqBjLKCsQF21gpL8D0QfNlj25V37+67mF+HY=	12/06/2015 12:16:19
Julia Tagüeña Parga	xO8kJ5U3LqJHXYAGv/dwaEGYH/d673DZ59KcqDPkbOouqlX/45A=	15/06/2015 14:09:12
FABILA CASTILLO LUIS HUMBERTO	Ly+5UZwVh9y3/Ho9Thh+IwpbH/d673DZ59KcqDPkbOouqlX/45A=	15/06/2015 13:29:56

Este contrato tiene como última Fecha de Firma	15/06/2015 14:09:12

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA **UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**, REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL **DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ**, SECRETARIO GENERAL DE LA UABC, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ LA **"UABC"**; Y POR OTRA PARTE, **PRODUCTOS MARINOS DE LAS CALIFORNIAS S DE RL DE CV** REPRESENTADA POR EL ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS, A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ **"PROMAC"**, CONFORME A LOS ANTECEDENTES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

D E C L A R A C I O N E S:

I. DECLARA "LA UABC":

a) Que de conformidad con el artículo 1° de su Ley Orgánica, publicada el 28 de febrero de 1957 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado, es una institución de servicio público, descentralizada de la administración del Estado, con plena capacidad jurídica y que tiene como fines, proporcionar educación superior para formar profesionales; fomentar y llevar a cabo investigación científica, dando preferencia a las que tienden a resolver los problemas estatales y nacionales; y extender los beneficios de la cultura.

b) Que su representación legal recae en su Rector, conforme lo dispuesto por los artículos 25 de su Ley Orgánica y 68 y 72 fracción I del Estatuto General, teniendo facultades para delegarla conforme al último de los artículos recién invocados.

c) Que el Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández, habiendo sido designado Rector de la Universidad Autónoma de Baja California para el periodo 2015-2019, por acuerdo emitido por la H. Junta de Gobierno en fecha 6 de diciembre de 2014, en virtud del artículo 25 de la propia Ley Orgánica es representante legal de la misma Universidad, por lo que cuenta con todas las facultades legales para suscribir en su nombre el presente instrumento jurídico.

d) Que el Dr. Alfonso Vega López, en su carácter Secretario General, se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente instrumento, conforme se desprende de la escritura pública número 156,656 del volumen 4,152 de fecha 13 de Abril de 2015, pasada ante la fe del Notario Público Número cinco de esta municipalidad, Lic. Luis Alfonso Vidales Moreno. Que su Registro Federal de Contribuyentes es UAE-570228-7S5

e) Que tiene su domicilio legal en Avenida Álvaro Obregón sin número, Colonia Nueva, C.P. 21100, Mexicali, Baja California, México.

UABC OFICINA DEL ABOGADO GENERAL REVISADO

II. DECLARA "PROMAC":

f) DECLARA EL "PROMAC" Que es una empresa constituida como Sociedad de Responsabilidad Limitada y Capital Variable, legalmente constituida conforme a las leyes de los Estados Unidos Mexicanos, como se acredita con la protocolización de su Acta Constitutiva según Escritura Pública N° 6,813, Volumen 206 de fecha 21 de octubre del 2014, ante el Notario Público número 22, LIC. Karim Fco. Martínez Lizárraga e inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de La Paz, BCS, bajo el folio real electrónico No. 14247-1, de fecha 28 de octubre del 2014, con Registro Federal de Contribuyentes: PMC131008TW3 y domicilio fiscal ubicado en: Sonora #1030, Colonia El Manglito, CP 23060, La Paz, Baja California Sur.

g) Que el Ing. Emmanuel Guevara Luders es su Gerente General y que se encuentra plenamente facultado para suscribir el presente convenio, como lo acredita con la Escritura Pública N° 6,813, Volumen 206 de fecha 21 de octubre del 2014, ante el Notario Público número 22, Lic. Karim Fco. Martínez Lizárraga e inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de La Paz, BCS.

h) Que contempla dentro de sus Objetivos: Participar en la elaboración de estudios y proyectos para el desarrollo de la acuacultura sustentable, teniendo facultades para celebrar contratos y convenios que para el logro de sus objetivos sean necesarios.

i) Que entre su objeto social principal se encuentra el cultivo, incubación, producción de semilla, engorda, procesamiento y comercialización de productos pesqueros frescos y/o procesados, así como todo tipo de materiales y productos relacionados con la industria pesquera, así como el fomento a la investigación de flora y fauna marina, la capacitación, adiestramiento y asesoría en el desarrollo del objeto social. Contempla dentro de sus Objetivo: Participar en la elaboración de estudios y proyectos para el desarrollo de la acuacultura sustentable, teniendo facultades para celebrar contratos y convenios que para el logro de sus objetivos sean necesarios.

III. DECLARAN AMBAS PARTES:

PRIMERA.- Que es de interés mutuo establecer un Convenio Específico para llevar a cabo el proyecto "**Cultivo del Algas pardas *Eisenia arborea* y *Macrocystis pyrifera* en Baja California**".

Expuesto lo anterior, las partes convienen en sujetarse a las siguientes:

UABC
OFICINA DEL ABOGADO GENERAL
REVISADO

CLÁUSULAS

PRIMERA: El Objeto del presente convenio es la colaboración entre las partes, a fin de que la "**UABC**" sea la institución responsable de los estudios científicos y técnicos para evaluar la factibilidad del cultivo de las algas *Eisenia arborea* y *Macrocystis pyrifera* en Bahía Falsa, San Quintín, B.C.

SEGUNDA: La **"UABC",** por conducto del Laboratorio de Macroalgas del Instituto de Investigaciones Oceanológicas y de acuerdo a sus recursos disponibles, será la encargada de:

a) Llevar a cabo la determinación la producción de plántulas de *Eisenia arborea* y *Macrocystis pyrifera* para ser sembradas en tres sitios frente a las costas de San Quintín, Baja California y valorar los sitios propuestos para su cultivo para la empresa PROMAC de acuerdo con el protocolo que como **Anexo 1** forma parte de este convenio.

b) Entregar a "PROMAC" :
   1. Un protocolo de la metodología utilizada desde la generación de plántulas hasta la instalación de las artes de cultivo y desarrollo de plántulas con los resultados de productividad obtenidos en cada temporada, sitio y condición de cultivo.
   2. Un dictamen de la viabilidad del cultivo en los sitios incluidos en el estudio.
   3. Consulta al personal de PROMAC in situ.
   4. Muestras de algas para su valoración comercial

TERCERA: "PROMAC" se compromete a:

a) Proporcionar recursos financieros a la "**UABC**" por un total de $607,928.00 M.N. para cubrir los gastos del proyecto.

CUARTA: El estudio comenzará una vez que el **"PROMAC"** haya cubierto el pago del 70% de la cantidad total, lo que representa la cantidad de $425,549.6 M.N., mismo que se efectuará a la firma del convenio. Otro 20 % se cubrirá contra la entrega del primer informe parcial y el 10% restante a la entrega del informe final.

QUINTA: La **"UABC"** entregará a **"PROMAC"** un informe parcial de acuerdo al cronograma de actividades estipulado en el Anexo 1.

SEXTA: Los resultados obtenidos por la **"UABC"** podrán ser empleados por la institución con fines académicos.

UABC
OFICINA DEL
ABOGADO GENERAL

SÉPTIMA: La "**UABC**" designa como responsable de este programa al investigador al Dr. José Antonio Zertuche González. Por su parte, **"PROMAC"** designa al Ing. Emmanuel Guevara Luders responsable del presente programa.

OCTAVA: El personal de cada institución que participe en la realización del presente convenio, continuará en forma absoluta bajo la dirección y dependencia en la que se encuentre adscrito, por lo que no se crearán nexos de carácter laboral entre el personal comisionado y la institución receptora, ni serán considerados patrones solidarios o sustitutos.

Si en la realización de los trabajos objeto este convenio interviene personal que preste sus servicios a instituciones o personas distintas a las partes, este continuará siempre bajo la dirección y dependencia de dicha institución o persona, por lo que su intervención no originara relación de carácter laboral.

En el caso de que, a pesar de lo anteriormente pactado, una de las partes fuera condenada en definitiva por autoridad competente, a pagar prestaciones de tipo laboral a uno o más empleados de la otra parte, en calidad de patrono solidario o sustituto, aquella deberá ministrar, o en su caso rembolsar, las sumas que deben pagarse, o en su caso se hubiesen pagado por tal concepto.

NOVENA: El presente convenio tiene una duración de 18 MESES, que empieza a partir de su firma, y podrá darse por terminado cuando cada una de las partes lo determine, siempre que se notifique a la otra parte por escrito, con dos meses de anticipación.

DÉCIMA: Las partes manifiestan que el presente convenio es producto de su buena fe, por lo que realizarán todas las acciones posibles para su debido cumplimiento. En caso de presentarse alguna discrepancia sobre su interpretación o cumplimiento, lo resolverán de mutuo consentimiento entre ellas mismas. No obstante lo anterior, en caso de no llegarse a ningún acuerdo, las partes se someten a la jurisdicción de los tribunales competentes de la ciudad de Ensenada B. C., renunciando al fuero que pudiera corresponderle por razón de su domicilio presente o futuro o por cualquier otra causa.

Leído que fue el presente convenio y sabedores las partes de su contenido y alcance legal, lo firman en cinco tantos, quedando un tanto en poder de cada uno de los suscriptores, en la ciudad de Ensenada, B.C., a 21 de mayo del 2015.

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

DR. ALFONSO VEGA LÓPEZ
SECRETARIO GENERAL

POR PROMAC, S. DE R. L. DE C. V.

ING. EMMANUEL GUEVARA LUDERS
GERENTE GENERAL

TESTIGO

DRA. PATRICIA MOCTEZUMA HERNANDEZ
COORDINADORA DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

ANEXO H.

ESTUDIO DE PERTINENCIA SOCIAL: ANÁLISIS DE NECESIDADES SOCIALES

Ensenada, Baja California a 23 de enero de 2020

DRA. LUS MERCEDES LÓPEZ ACUNA
DIRECTORA
FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

PRESENTE-

Sirva la presente para hacer entrega de los estudios de Pertinencia Social y Estudio de Referentes de los programas de posgrado "Especialidad en Gestión Ambiental" y "Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera" de la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California" de acuerdo al Contrato de Prestación de Servicios Profesionales con fecha del 23 de septiembre del año 2019 celebrado entre la Universidad Autónoma de California y quien suscribe la presente.

Sin más por el momento quedo a sus órdenes y me despido cordialmente.

ATENTAMENTE

Dra. Carolina Armijo de Vega

Consultor Ambiental
PAI Consultores

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
RECIBIDO
19 FEB 2020
RECIBIDO
COORDINACION DE POSGRADO E INVESTIGACION

CEL 646 181 4611 ARMIJO.CAROLINA@GMAIL.COM

ANÁLISIS DE NECESIDADES SOCIALES DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

Facultad de Ciencias Marinas

Universidad Autónoma de Baja California

Octubre de 2019

Tabla de Contenidos

Introducción 3

Objetivos del estudio 3

Objetivo general 3

Objetivos específicos 4

Contexto general del estudio 4

Ámbito Local 5

Ámbito Regional 5

Ámbito Nacional 7

Ámbito Internacional 7

El Océano y el Cambio climático global 8

Conclusiones 10

Literatura Consultada 11

Introducción

Con el objetivo de responder las demandas de perfiles específicos para los sectores regionales del mercado laboral, la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Campus Ensenada-El Sauzal ofrece en la Facultad de Ciencias Marinas los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, desde el año 1990. Y tienen como meta específica, formar capital humano con conocimientos en la naturaleza de los procesos y el aprovechamiento de los recursos marítimo-costeros los cuales muestren plena autonomía en sus actividades de aprendizaje e investigación, así como la capacidad probada para colaborar, competir y sobresalir aplicando el conocimiento de forma innovadora en los ámbitos nacional e internacional en los sectores académico y productivo.

Gracias a la política de aseguramiento de calidad de la UABC los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera cuentan con el reconocimiento de la calidad del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), con nivel *internacional* desde el año 2017, con un enfoque de *investigación* y una modalidad presencial, el propósito institucional de los programas incluyen los siguientes objetivos:

1. Promover y reforzar el desarrollo de la investigación en el área de las Ciencias del Mar.
2. Formar científicos profesionales calificados para desarrollar investigación básica y aplicada de alto nivel en el área de las Ciencias del Mar.
3. Capacitar profesionistas del sector público y privado para un mayor conocimiento del océano y sus procesos, y con mayor capacidad para establecer un aprovechamiento eficiente de los recursos oceánicos.

La Maestría en Oceanografía Costera tiene una duración de dos años (cuatro semestres) que de acuerdo al mapa curricular se integra por una materia obligatoria y cursos optativos los cuales se integran en dos líneas de aplicación del conocimiento: Oceanografía Química-Biológica y Oceanografía Física –Geológica. De igual modo el Doctorado en Oceanografía Costera tiene una duración de tres años (seis semestres) que de acuerdo al mapa curricular se integra por una materia obligatoria y cursos optativos los cuales se integran en dos líneas de aplicación del conocimiento: Oceanografía Química-Biológica y Oceanografía Física –Geológica. Ambos programas están dirigidos a generar recursos humanos de primer nivel que puedan enfrentar con éxito los desafíos que impone una carrera en el área de la oceanografía geológica, física, química y biológica, en su país o región de origen.

Hasta aquí hemos revisado de manera muy general el objetivo los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía y requisitos de egreso. A continuación se exponen los objetivos del Estudio de Necesidades Sociales y posteriormente el contexto en el que se desenvolverán los egresados de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

Objetivos del estudio

Objetivo general

Identificar la relevancia social de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía en los diferentes ámbitos.

Objetivos específicos

- Describir la relevancia social de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía en el ámbito local.
- Describir la relevancia social de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía en el ámbito regional.
- Describir la relevancia social de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía en el ámbito nacional.
- Describir la relevancia social de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía en el ámbito internacional.

Contexto general del estudio

Tres cuartas partes de la superficie de la tierra están cubiertas de agua, que conforma los océanos cuya superficie se encuentra en constante interacción con la atmósfera provocando procesos físicos, químicos y biológicos que ayudan a mantener su estructura y movimiento. La oceanografía es un campo de la ciencia que estudia de forma multidisciplinaria las características del océano, que a su vez se apoya en la biología, química, geología, y física, entre otras ciencias.

Esta ciencia, ha cobrado mayor importancia desde que muchos de sus esfuerzos se han enfocado en estudiar y entender cómo hacer buen uso los recursos marinos, principalmente en la región nerítica, zona localizada de 0 a 200 m de profundidad, que es donde se concentra la mayor productividad marina. En este intervalo se encuentra la franja litoral, compuesta por humedales, manglares, estuarios, arrecifes de coral, y las zonas de surgencias; donde el 70% de las especies de importancia pesquera están asociados en algún periodo de su vida y es en esta zona donde se lleva a cabo el 80% de la captura pesquera a nivel mundial (INE, 2007).

A su vez, los ecosistemas costeros proporcionan una gran gama de servicios ambientales que benefician a las poblaciones humanas en todo el mundo. Actúan como filtros naturales de aguas residuales; ayudan a reponer las pesquerías, ofrecen espacios para la reproducción y anidación de distintas especies marinas; actúan como barreras naturales contra la erosión, pero también contra tormentas violentas, huracanes y tsunamis. Son críticos para los seres humanos como hábitat, donde se desarrollan diversas actividades como: el turismo y otros negocios para la recreación; son fuente de explotación y extracción de arena, roca y distintos minerales; así como también, son fuente de explotación y extracción pesquera. De ahí pues, la importancia de conocer, investigar y explorar sus sistemas y procesos.

Ante este panorama resulta evidente la necesidad de contar con profesionistas de primer nivel que puedan entender los complejos procesos que tienen lugar en los océanos, que usen este conocimiento para el bien de las poblaciones humanas y que sean capaces de proponer alternativas de uso de los recursos naturales marinos sin poner en riesgo a los ecosistemas que los sustentan.

Ámbito Local

Baja California se ubica al noroeste de México en la frontera con Estados Unidos, cercanía que ha favorecido la economía del estado (Barrios *et al* 2018). Al sur colinda con el estado de Baja California Sur, con el cual comparte gran parte de su biodiversidad. Al Este con el Océano Pacífico y al Oeste con el Golfo de California. Está bordeada de mil 555 kilómetros de litorales, 880 kilómetros del Océano Pacífico y 675 kilómetros del Golfo de California, que representan el 13.4% de las costas totales del país, con una plataforma continental de 33,239 km2 y 748 km2 de lagunas costeras, esteros y bahías. Entre las costas del estado está el ecosistema marino denominado Mar de Cortés que ocupa el cuarto lugar de la diversidad biológica del mundo y posiciona a Baja California como una entidad privilegiada al contar con una riqueza excepcional en términos de ecosistemas, zonas costeras, desiertos y ambientes contrastantes en sus características naturales.

Si bien es cierto que la economía del estado de Baja California está ligada al flujo transfronterizo, que ha favorecido a los sectores Manufactura y Construcción, que representan un poco más de un tercio del PIB no petrolero y del empleo, además de dar lugar a más del 80% de las exportaciones del estado (Barrios *et al* 2018); existen otras actividades de importancia para la economía y crecimiento sociocultural de la región, como la pesca, la acuacultura, la ganadería, el turismo y la hotelería.

La entidad se encuentra en los primeros sitios en términos de producción y valor de la producción pesquera y acuícola de México, actividades que se originan en el aprovechamiento de los recursos de flora y fauna acuáticas de nuestros mares. Se vincula a esas, el desarrollo de la cadena productiva con la transformación, procesamiento y comercialización. Simplemente el valor de la producción, tanto pesquera como acuícola, posicionó en el año 2013 a Baja California en el tercer lugar en el contexto nacional (SEPESCA, 2015), para lo cual el estado cuenta con la infraestructura logística y de conectividad de puertos marítimos y fronterizos que potencia las ventajas de la localización geográfica de Baja California y le permite conectarse con Estados Unidos y otros mercados como el asiático.

Por la importancia sectorial, el Plan Estratégico de Baja California 2013-2019, considera que dentro de las principales vocaciones del Estado se encuentra el aprovechamiento de productos marinos y la acuacultura (Gob. Del Edo. de Baja California, 2013).

Es aquí donde la oceanografía juega un papel importante manteniendo un registro del comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas para la implementación de estrategias que permitan aprovechar las ventajas competitivas y potencializar la vocación productiva de cada región, así como la identificación de condiciones poco favorables para realizar estas actividades por la presencia de tormentas tropicales ciclones y huracanes (Espinoza- Héctor, 2004).

Ámbito Regional

La región Noroeste de México comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Chihuahua. En lo que se refiere a la economía de esta región y según datos de Actinver (2015) la tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) poblacional en la región fue de 1.3% de 2010 a 2014, tasa superior al total nacional que fue de 1.2% y la economía de esta región representa el 12.8% de la economía

total del país, siendo la cuarta región en importancia. Las principales actividades económicas de los estados que componen la región Noroeste se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales actividades económicas de la región Noroeste.

Estado	Actividades económicas
Baja California	Manufactura, Turismo, Hotelería Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca)
Baja California Sur	Manufactura, Turismo, Hotelería Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca)
Chihuahua	Manufactura, Agricultura, Minería
Sonora	Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca), Minería
Sinaloa	Agricultura, Turismo, Agroindustria

La región cuenta con 37 puertos, representando el 32.0% del total nacional, de los cuales nueve son puertos marítimos importantes, frente a un total nacional de 117, 4 de altura (atienden puntos nacionales e internacionales) y 5 de cabotaje (atienden puntos nacionales). Destacan Puerto Ensenada, Puerto Guaymas, Topolobampo y Mazatlán en puertos de altura y San José del Cabo, Santa Rosalía, Puerto Peñasco, La Paz y Altata en puertos de cabotaje. En cuanto al movimiento de carga, los puertos de Guerrero Negro en BCS y la Isla de Cedros en BC, ocupan el 15.0% del total nacional en cuanto al movimiento de carga con 24,890 toneladas registradas en 2014.

Gracias a la gran riqueza y biodiversidad de la zona, donde también se concentra el 40% de las áreas protegidas de México, destaca la actividad turística dando lugar a ciudades como: La Paz, Los Cabos, y Mazatlán. Por nivel turístico, la región contó en 2014 con el 22.7% de los arribos totales de cruceros en el país, sumando 462. Mientras en cuanto al número de pasajeros fue el 19.3% sumando poco más de 1.075 millones. En esta región se encuentra ubicado el Golfo de California que cuenta con aproximadamente 4,000 km de costa y al que acuden casi un millón 700 mil turistas al año que visitan diferentes destinos y representa el 8% del total nacional.

El Golfo de California es el cuarto ecosistema más biodiverso del mundo, y cuenta con más de 900 islas que en conjunto suman cerca de 420,809 ha (Noroeste en la Mira, 2016). En las aguas del Golfo se capturan o desembarcan importantes volúmenes de sardinas, atunes, calamares y camarones que alcanzan hasta las 500 mil toneladas anuales. Esta región contribuye el 73% del volumen y el 60% del valor de la producción pesquera del país. Así como también en esta región se encuentran el 26% del total de unidades económicas de la pesca y acuacultura que emplean al 36% del personal ocupado en la actividad a nivel nacional (López-Torres *et al*. 2016). La actividad pesquera da empleo a 50,000 personas y ha generado la construcción de 250 plantas procesadoras.

Así como los recursos pesqueros están sujetos a cambios en la distribución espacial, debido a fenómenos ambientales oceanográficos, las actividades del sector de terciario (servicios) también se ven afectadas por dichos fenómenos, que repercuten directamente en los aspectos socioeconómicos de la región. De ahí la importancia de la investigación orientada a contestar las dudas científicas que conduzcan a la solución de los problemas en la ordenación de los recursos vivos de la región, así como establecer

enfoques precautorios para incorporar el riesgo e incertidumbre inherentes a los procesos oceánicos (COI, 1996).

Ámbito Nacional

La República Mexicana tiene un perímetro costero de 11,112 km de su parte continental, sin incluir litorales insulares, a lo largo del Océano Pacífico, el Golfo de California, el Golfo de México y el Mar Caribe. Por lo que se le puede considerar un país con alta vocación costera, ubicado en el sexto lugar continental. En términos generales, las zonas costeras mexicanas experimentan un crecimiento poblacional especialmente irregular, que se da de manera focalizada en unas pocas localidades urbanas, lo que produce importantes presiones económicas, sociales, institucionales y ambientales sobre esas zonas costeras y marinas (CIMARES, 2012). Sin embargo es la gran variedad de aspectos topográficos, climáticos, físicos, químicos y biológicos, de los cuales deriva la vocación de cada región, como lo son: la actividad manufacturera, la actividad minera (extracción de hidrocarburos), la actividad portuaria y la del transporte marítimo, actividad pesquera y acuícola, y finalmente la actividad turística.

Los mares mexicanos se identifican en cuatro grandes regiones según sus características ambientales, tales como corrientes marinas, geomorfología, batimetría, climas y productividad, entre otras; dichas regiones son: Región I Pacífico Norte, Región II Golfo de California, Región III Pacifico Sur y Región IV Golfo de México y Mar Caribe. En estas regiones se localizan ecosistemas, componentes y ambientes marinos y costeros, que independientemente de su número o extensión, cada uno de ellos tiene una importancia ecológica única y, en conjunto, su funcionamiento determina el potencial de la zona costera y marina de México (CIMARES, 2012).

Los mares y costas de México son una parte fundamental del territorio nacional para la seguridad, la soberanía y el desarrollo sustentable del país, de acuerdo a la Política Nacional de Mares y Costas de México las regiones costeras deben ser conservadas y gestionadas de manera sustentable, a través de información científica y tecnológica con el objetivo de brindar a la población actual y futura la posibilidad de utilizarlas y aprovecharlas con un mayor sentido de responsabilidad y equidad (CIMARES, 2012). Algunos de los temas necesarios a desarrollar mediante la investigación son la gestión integrada de la zona costera, la gestión sustentable de los recursos vivos, el cambio climático global, la interacción océano – atmósfera y el fenómeno el niño, así como los riesgos y emergencias ambientales marinos; todos ellos, temas abordados desde la oceanografía.

Ámbito Internacional

Se sabe que tres cuartas partes de la tierra están cubiertas por los Océanos, los cuales están en constante interacción con la atmósfera, provocando en estos grandes procesos físicos, químicos y biológicos que ayudan a mantener su estructura y movimiento. También se conoce, que actualmente más de la mitad de la población mundial vive en ciudades, la mayoría ubicadas en las costas; por lo tanto se puede decir que todos dependemos de los océanos. De ahí la importancia de conocer, investigar y explorar sus sistemas y procesos.

Con la finalidad de proteger y de ampliar la gama de datos que utilizarían las futuras generaciones se creó el Centro de Datos Mundiales, por el Consejo Internacional de Ciencias en el marco del *Año Internacional de Geofísica* celebrado entre 1958 y 1987; que más tarde derivaría en el Sistema Global de Observación del Océano (GOOS) 1991, promovido por la Comisión Oceánica Intergubernamental (COI) de la UNESCO cuyo propósito es el de fomentar la cooperación y coordinación internacional en programas de investigación, apoyando a la red de Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos (Hormaza Rodríguez, Dora M., 2005).

El sistemas GOOS, surge en respuesta al deseo de muchas naciones de mejorar el manejo de mares y océanos, y de optimizar las previsiones climáticas. Enfocándose en recopilación de datos y aplicación de técnicas de la investigación oceanográfica, la observación sistemática del océano, el desarrollo y transferencia de tecnología, la capacitación y entrenamiento de los temas afines, sobre la naturaleza y recursos del océano; para hacer la toma de decisiones con un mejor entendimiento en la observación de los océanos a gran escala y a través del tiempo (Zambrano, 2009).

La generación de datos sobre los océanos es muy relevante ya que existen muchos problemas tales como la acidificación, aumento del nivel del mar, calentamiento del agua, deterioro de los ecosistemas marinos, entre otros, y gracias a la investigación el conocimiento del mundo marino ha progresado a un ritmo sin precedentes en los últimos 15 años.

La ciencia marina ha avanzado considerablemente, gracias sobre todo a programas científicos internacionales –como el Sistema Mundial de Observación de los Océanos o el Sistema de Información Biogeográfica sobre los Océanos– que permiten a los científicos trabajar en red y compartir datos. Así, el Censo de la Vida Marina,(link is external) un estudio realizado por más de 300 científicos y publicado en 2010, mejoró el conocimiento de la biodiversidad de los fondos marinos. Las ciencias del mar también han avanzado considerablemente gracias al desarrollo de robots que permiten recoger multitud de datos.

Además, fenómenos como la hipoxia, o falta de oxígeno en ciertas zonas acuáticas que se convierten por ello en “zonas muertas”, están hoy bien documentados. Estos temas y otras problemáticas tan cruciales como la situación de los arrecifes coralinos, los efectos de la sobrepesca, las consecuencias del climático, o la gobernanza de los océanos figuran en la problemática que afecta de manera directa o indirecta a las poblaciones humanas, su alimentación y sus formas de vida; de ahí la gran importancia de formar profesionistas que estudien, entiendan, propongan y pongan en marcha soluciones a estos problemas en ocasiones muy complejos.

El Océano y el Cambio climático global

Se desconoce en la totalidad los cambios en el océano derivados del cambio climático, sin embargo se prevé el aumento en la temperatura del océano y en consecuencia del nivel del mar por el deshielo de los glaciares; las alteraciones en la pluviosidad y el aumento de zonas muertas por exceso de nutrientes que generan un incremento de algas que consumen el oxígeno; cambios en los patrones de distribución poblacional de las especies base de la cadena trófica; así como los cambios en la química del océano, que está relacionada con los ciclos biogeoquímicos y repercute en las poblaciones de los organismos marinos con estructuras calcáreas, por la acidificación del océano. Esta mezcla de factores suele agravar los efectos de otras presiones humanas sobre el mar, que conducen al detrimento de la biodiversidad marina, creando un efecto de bola de nieve hasta afectar el sustento de las poblaciones de pescadores locales y

comunidades rurales. No obstante, gran parte de la población mundial depende económicamente de la biodiversidad y los ecosistemas marinos, por lo que es preciso actuar rápidamente para frenar el calentamiento de los océanos (Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015) (IAEA, 2019).

De acuerdo al reporte del año 2018 del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) (IPCC, 2018) se estima que las actividades humanas han causado aproximadamente el calentamiento global de 1.0 ^{o}C arriba de los niveles preindustriales. Los registros de las pérdidas económicas provocadas por los desastres relacionados con el clima y olas de calor en años anteriores se combinan para evidenciar la urgente necesidad de adaptarse al cambio climático.

Ante los retos del cambio climático, el Programa de Medio Ambiente de la Organización de las Naciones Unidas (UNEP) en su reporte del año 2018 (UNEP, 2019) hace énfasis en que se requiere trabajar en los siguientes temas:

- Desarrollo de métodos y herramientas para toma de decisiones y la planeación para la adaptación.
- Mejorar la interfaz ciencia - políticas públicas para la generación de políticas de adaptación a través de evaluaciones de riesgo climático y planeación de sistemas de adaptación.
- Aumentar la resiliencia climática apoyados en la planeación, pruebas y monitoreo de la adaptación basada en ecosistemas.
- Adopción por parte de un mayor número de países de medidas de eficiencia energética.
- Buscar acceso al financiamiento para energías limpias.
- Reducir la generación de gases efecto invernadero y otros contaminantes a través de la adopción de soluciones bajas en carbono.
- Reducir las emisiones generadas como consecuencia de la deforestación y la degradación de bosques y selvas.

Conclusiones

Después de analizar los ámbitos local, regional, nacional e internacional en los que se desempeñarán los egresados de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC, se puede concluir lo siguiente:

- Se requiere formar recurso humano que plantee las dudas científicas que conduzcan a la solución de los problemas en la ordenación de los recursos vivos, e incorporen el riesgo e incertidumbre inherentes a los procesos oceánicos.
- Es necesario que el egresado conozca sobre el comportamiento de las condiciones oceanográficas y climatológicas locales, regionales y nacionales para implementación de estrategias que permitan aprovechar las ventajas competitivas y potencializar la vocación de cada región.
- Es necesario formar capital humano familiarizado con la generación y análisis de datos de la Red de Intercambio Internacional de Datos Oceanográficos.
- Se requiere desarrollar investigaciones científicas sobre la gestión integrada de la zona costera, la gestión sustentable de los recursos vivos, el cambio global, la interacción océano – atmósfera y el fenómeno El Niño, así como los riesgos y emergencias ambientales marinos.
- Se necesita profesionistas que conozcan la magnitud y el sentido de los efectos que las actividades humanas tienen en su conjunto sobre los ecosistemas marinos y costeros.
- Hace falta desarrollar investigación sobre en las acciones de mitigación y adaptación ante el cambio climático, así como los efectos que producen en el medio ambiente y el bienestar humano.
- Se necesita enfrentar la problemática ambiental desde una perspectiva multidisciplinaria que permita no solo comprender los flujos de materia y energía entre los sistemas socioeconómico y ambiental, sino también respecto a la valoración económica de los servicios ambientales que brindan los ecosistemas y de los costos en los que incurren las “fallas del mercado” en el ambiente.
- Es necesaria la formación de profesionales capacitados para que evalúen los avances hacia la sustentabilidad y que generen la información necesaria para hacerlo.

Literatura Consultada

Agencia Europea de Medio Ambiente, 2015. El cambio climático y el mar. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.eea.europa.eu/es/senales/senales-2015/articulos/el-cambio-climatico-y-el-mar

Actinver, 2015. La economía de la Región Noroeste de México. Análisis Actinver: Estudios Sectoriales y Regionales. Consultado en septiembre de 2019 en: https://www.actinver.com/cs/groups/public/documents/actinver/dmvy/mdiw/~edisp/actinver020389.pdf

Barrios, D., Ramos J., Tapia J., Grisanti A. y Obach J. 2018. Baja California: Diagnóstico de Crecimiento. CID Research Fellow and Graduate Student Working Paper No. 98. Center for International Development at Harvard University.

Comisión Intersecretarial para el Manejo Sustentable de Mares y Costas (CIMARES). 2012. Política Nacional de Mares y Costas de México, Gestión Integral de las Regiones más Dinámicas del Territorio Nacional. Semarnat. México (CIMARES).

Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI). 1996. Informes de Reuniones de Trabajo No. 138 Gestión de Sistemas Oceanográficos del Pacífico Oriental. Concepción, Chile 9 al 16 de abril de 1996.

Espinoza, Héctor. 2004. El Pacífico Mexicano. Revista Ciencias, Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México.

Gob. Del Edo. De Baja California. 2013. Plan Estratégico de baja California 2013 – 2019. Consultado en octubre de 2019 en: http://ped.bajacalifornia.gob.mx/

Hormaza Rodríguez, D. M. (2005). Funcionalidad del programa sistema global de observación de los océanos - GOOS (Global Ocean Observing System), creado por la comisión oceanográfica intergubernamental - GOI en Colombia y propuesta de estrategias para su optimización. Disponible en: https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/224

INE, 2007. Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México, CAP: Ecosistemas acuáticos costeros: i importancia, retos y prioridades para su conservación. Por Francisco Javier Flores Verdugo, Claudia Agraz Hernández y Daniel Benítez Pardo. Editores: Oscar Sánchez, Mónica Herzig, Eduardo Peters, Roberto Márquez y Luis Zambrano SEMARNAT, INE, USFWS, UC, UMSNH

IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press. Consultado en septiembre de 2019 en : https://www.ipcc.ch/sr15/

López-Torres, Virginia Guadalupe; Moreno-Moreno, Luis Ramón y Marín-Vargas, Ma. Enselmina. 2016. Tópicos de Pesca y Acuacultura en el Noroeste de México. Actores, organizaciones y redes de valor. Mexicali, Baja California: Universidad Autónoma de Baja California, 2016. 244 p;

Noroeste en la Mira, 2016. Noroeste en la mira. Consultado en septiembre de 2019 en: http://noroesteenlamira.org.mx/areas-naturales-protegidas-del-noroeste/#designaciones-ambientales

Organismo Internacional de Energía Atómica (IAEA), 2019. Los océanos y el cambio climático. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.iaea.org/es/temas/los-oceanos-y-el-cambio-climatico

SEPESCA, 2015. Programa Estatal de Pesca y Acuacultura 2015 – 2019. Consultado en octubre de 2019 en : http://www.sepescabc.gob.mx/x/salaDePrensa/difusionAcciones/docs/PEPyABC_2015-2019.pdf

UNEP, 2019. PROGRAMME PERFORMANCE REPORT 2018. United Nations Environment Programme. 19-00369/March 2019 Consultado en Septiembre de 2019 en: https://www.unenvironment.org/annualreport/2018/index.php#ch-07

Zambrano, Leila. 2009. Importancia del Manejo de Datos Oceanográficos. Acta Oceanográfica del Pacífico. VOL. 15, Nº 1, 2009.

ANEXO I.

ESTUDIO DE PERTINENCIA SOCIAL: ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL

ANÁLISIS DEL MERCADO LABORAL POSGRADOS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Noviembre, 2019

Contenido

Introducción 3

Objetivos 3

Objetivo general 3

Objetivos específicos 3

Metodología 3

Resultados 4

Contexto laboral en México 4

Literatura Consultada 8

Introducción

La creación de los Posgrados en Oceanografía Costera de la UABC, se justifica en la necesidad de generar las bases para el planteamiento de posibles soluciones a los problemas del ambiente marino. Se requiere formar profesionistas con criterios y habilidades para desarrollar investigación científica, que enfrente con éxito los desafíos que impone una carrera en el área de la oceanografía geológica, física, química y biológica, aplicando el conocimiento. Sin embargo es necesaria la información en el sector empleador que permita identificar qué perfiles profesionales son los que se están requiriendo, se necesita también conocer las habilidades y destrezas con las que los profesionistas deben contar para ser contratados por los empleadores potenciales.

Objetivos

Objetivo general

Identificar si la formación que se obtiene en los Posgrados en Oceanografía Costera está en consonancia con las demandas del sector empleador para empleo formal y autoempleo.

Objetivos específicos

- Conocer el contexto de empleo en México y particularmente en Baja California.
- Conocer la opinión de los empleadores respecto del desempeño profesional y laboral de los egresados y
- Generar un reporte que sirva para la toma de decisiones académicas y de gestión de los Posgrados en Oceanografía Costera.

Metodología

Para realizar el Estudio de Mercado Laboral de los Posgrados en Oceanografía Costera de la UABC se siguieron dos fases:

1. Contextualización de la situación laboral en México

Para esta fase se realizó una búsqueda de información de los principales indicadores de empleo en el país, haciendo énfasis en los indicadores que brindarán información sobre las áreas del conocimiento, nivel educativo y específicamente la información disponible sobre estos indicadores a nivel posgrado buscando información específica sobre Baja California.

2. Conocer la opinión de los empleadores respecto del desempeño profesional y laboral de los egresados

Esta fase del proceso del estudio se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a los empleadores o empleadores potenciales. La lista de empresas u organizaciones a las que se les aplicó el cuestionario se construyó a partir de tres fuentes:

a) La información que otorgaron los egresados cuando se les preguntó dónde estaban trabajando y dónde había realizado sus prácticas profesionales.

b) La información de los proyectos de vinculación disponible en la página oficial del posgrado en Oceanografía Costera de la UABC.
c) Llamadas a consultorías ambientales y OSC que tratan temas ambientales.

El cuestionario (Anexo I) está compuesto por tres secciones:

I. Datos generales de la organización

II. Dimensiones de análisis

   a. Desempeño de capacidades específicas

   b. Seguimiento de procesos académicos

   c. Vinculación con el medio

   d. Satisfacción general

III. Sugerencias y comentarios

Las tres secciones en su conjunto suman un total de 16 ítems. El cuestionario se envió a un total de 19 empleadores potenciales. Parte de la aplicación de cuestionarios fue vía Internet usando Google Forms, para lo cual hubo que hacer dos encuestas una en español y otra en inglés debido a que gran parte de los empleadores potenciales identificados se encuentran en el extranjero; la otra parte se aplicó de manera personal (cara a cara) visitando a los empleadores.

A los resultados provenientes de la aplicación del cuestionario se les hizo un análisis cuantitativo descriptivo y los resultados de las preguntas abiertas se analizaron cualitativamente.

3. Conocer el mercado laboral para los egresados de los Posgrados en Oceanografía Costera de la UABC

Para esta fase del estudio se revisaron diferentes sitios de búsqueda de empleo por Internet usando palabras clave tales como oceanografía, oceanología, recursos costeros, gestión ambiental costera, dinámica oceánica, recursos costeros, medio ambiente marino, conservación y recursos naturales marinos y costeros.

Se revisó y analizaron los perfiles arrojados por las búsquedas con las palabras clave mencionadas y se resumieron los hallazgos. También con la información se construyeron tres tablas con ejemplos de los empleos que ofrecen las OSC, el sector gobierno y la iniciativa privada.

Resultados

Contexto laboral en México

En el siglo XXI, las competencias, destrezas y habilidades se han convertido en el factor clave para lograr el bienestar individual y el éxito económico de una sociedad. Sin una inversión adecuada en estos ámbitos, la población languidece al margen de la sociedad, el progreso tecnológico no se transforma en crecimiento y los países son incapaces de competir en una economía mundial que se basa cada vez más en el conocimiento (OCDE, 2017).

Muchas de esas competencias, destrezas y habilidades se adquieren durante el proceso educativo, y en este proceso, la educación profesional es pieza clave para adquirir las habilidades que se requerirán en el ámbito laboral. Sin embargo, hay una parte de la población que, a pesar de tener estudios profesionales, no están ocupados en una actividad remunerada.

Según datos de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS, 2019) en México la población económicamente activa es de 56'951'215 habitantes, de los cuales 54'936'719 están ocupados, de esta población solamente el 21.44% tiene estudios profesionales. Para el estado de Baja California el total de personas ocupadas es de 1'714'761, de los cuales el 22.55% tienen estudios superiores (Tabla 1).

Tabla 1 Población ocupada por nivel educativo a nivel Nacional y en Baja California

Nivel educativo	Nacional		Baja California	
	Población	**Porcentaje**	**Población**	**Porcentaje**
Sin instrucción	1,927,430	3.5	32,877	1.92
Primaria	13,012,036	23.68	342,940	20
Secundaria y media superior	28,167,703	51.27	949,634	55.37
Superior	11,780,018	21.44	386,608	22.55
No Especificado	49,532	0.0009	2,702	0.16
Total	**54,936,719**	**99.9**	**1,714,761**	**100**

Fuente: Elaboración propia con datos de la STPS, 2019.

Por otro lado datos al segundo trimestre del 2019 de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), señalan que el número de profesionistas ocupados en el país es de 9 millones de personas, cifra que difiere de la publicada por la STPS de casi 12 millones. La ENOE analiza la información de profesionistas ocupados por áreas del conocimiento y sus datos indican que las áreas con el mayor número de ocupados se encuentran representadas por la Económico Administrativas, las Ingenierías y la de Educación, sólo estas tres áreas alcanzan los 5.7 millones de profesionistas ocupados en México. Los ocupados de estas tres carreras, representan el 27.9 % del total de los profesionistas ocupados. En la Figura 1 se muestra el número de profesionistas ocupados por áreas del conocimiento. Las áreas que muestran el menor número de ocupados son Ciencias Físico-Matemáticas, Humanidades y Ciencias Biológicas, con apenas 357 mil 433 profesionistas ocupados entre estas tres áreas (Observatorio Laboral, 2019a).

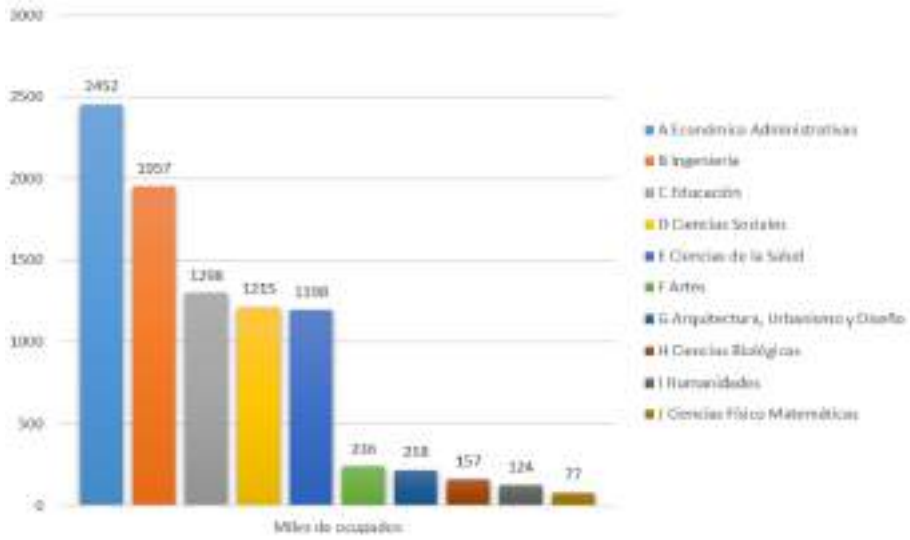


Figura 1. Profesionistas ocupados por área del conocimiento. Fuente: Elaboración propia con datos del Observatorio Laboral, 2019)

La STPS publicó un dato interesante sobre los desempleados profesionistas, en su reporte sobre el desempleo de septiembre de 2019 menciona que mientras que para el 2do trimestre del año 2000 el 16% de los desocupados en México eran profesionistas, en el año 2019 este porcentaje aumentó al 28% (STPS, 2019a). En el caso específico del estado de Baja California, el porcentaje pasó de 20% para el año 2000 al 30% al segundo trimestre del 2019 (STPS, 2019b). Esto quiere decir que en la actualidad más de la cuarta parte de los desempleados en México tienen estudios superiores. Esta tendencia en la contratación se refuerza con las cifras más recientes de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2019): el 78.6 por ciento de las personas desocupadas tienen altos niveles de estudios.

En lo relacionado a la tasa de desocupación, a nivel nacional ésta es del 3.5% mientras que para Baja California es del 2.5% (STPS, 2019). En cuanto a los profesionistas ocupados en Baja California, al segundo trimestre del 2019 en el estado se tiene un total de 268,954 profesionistas ocupados de los cuales 54.7 % son hombres y 45.3% son mujeres (Observatorio Laboral, 2019b).

Las cifras sobre desempleo muestran una realidad que se ha gestado en los últimos 15 años: estudiar ya no es sinónimo de un buen empleo y un buen salario. Estudios privados y del INEGI sustentan que actualmente de entre el grupo de personas en edad de trabajar, el porcentaje de quienes tienen más estudios, va en aumento.

Hasta aquí se ha hablado de profesionistas sin hacer la distinción de los egresados de posgrado. A continuación se abordará la situación del posgrado en México atendiendo al tema de interés que se refiere al empleo.

Casi dos terceras partes de los posgrados en la región Noroeste no cuentan con bolsa de trabajo a la que puedan acudir los egresados una vez que terminan sus estudios de posgrado.

El desempeño laboral de los egresados del posgrado es uno de los indicadores más importantes de un programa, pues es la forma directa de verificar la pertinencia del programa, así como el desarrollo profesional de los egresados, el cual es el resultado de la formación dada a los estudiantes y de las habilidades que adquirieron. La Figura 2 muestra que, a nivel nacional, los egresados son empleados en porcentajes muy similares por el sector empresarial (29%), el sector académico (33%) y el sector gubernamental (31%).

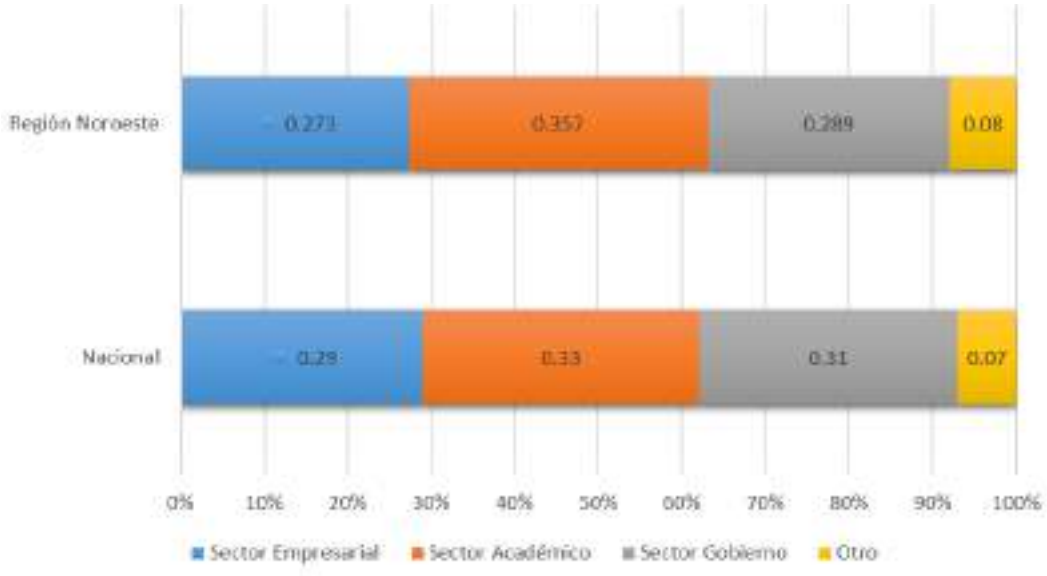


Figura 2. Sectores en los que laboran los egresados del posgrado nacional.

Elaboración propia con datos de COMEPO, 2015 y COMEPO, 2016.

Se puede apreciar que predomina ligeramente el sector académico, sin embargo se tiene una distribución muy similar con los otros sectores. Aunque los posgraduados tienen opción de emplearse todavía en los sectores académico y gubernamental, es evidente que es el sector empresarial el que debe incrementar mayormente la incorporación de egresados del posgrado. La sociedad y la economía del conocimiento requieren una mayor participación de profesionistas altamente calificados principalmente en el sector productivo del país. Adicionalmente, este sector es el que tiene mayor potencial de crecimiento, pues los sectores gubernamental y académico crecerán en la medida que crezca la economía del país (COMEPO, 2015).

Literatura Consultada

COMEPO, 2015. Diagnóstico del Posgrado en México. Documento digital obtenido en octubre de 2019 en: http://www.comepo.org.mx/diagnostico/

COMEPO, 2016. Diagnóstico del Posgrado en México: Región Noroeste. Carmona Impresores. Torreón Coahuila, México. Documento digital obtenido en octubre de 2019 en: http://www.comepo.org.mx/images/diagnostico/diagnostico-posgrado-mexico-region-noroeste-comepo.pdf

INEGI, 2019. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. ENOE. Segundo trimestre de 2019. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2019_trim2.pdf

Observatorio Laboral, 2019a. Tendencias del Empleo Profesional Segundo trimestre 2019. Consultado en octubre de 2019 en: http://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Tendencias_empleo.html

Observatorio Laboral, 2019b. Panorama profesional por estados. Consultado en octubre de 2019 en: http://www.observatoriolaboral.gob.mx/static/estudios-publicaciones/Panorama_profesional_estados.html

OCDE, 2017. Diagnóstico de la OCDE sobre la Estrategia de Competencias, Destrezas y Habilidades de México Resumen Ejecutivo México.

STPS, 2019a. Información Laboral Septiembre de 2019. Secretaría del Trabajo y Previsión Social. Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral. Gobierno de México. Consultado en octubre de 2019 en: http://www.stps.gob.mx/gobmx/estadisticas/pdf/perfiles/perfil%20nacional.pdf

STPS, 2019b. Información Laboral Septiembre de 2019. Baja California. Subsecretaría de Empleo y Productividad Laboral. Gobierno de México. Consultado en octubre de 2019 en: http://siel.stps.gob.mx:304/perfiles/perfiles_detallado/perfil_baja_california.pdf

ANEXO J.

ESTUDIO DE PERTINENCIA SOCIAL:
ESTUDIO DE EGRESADOS

Estudio de egresados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California

Ensenada, Baja California, Noviembre, 2019.

Tabla de Contenidos

Introducción 3

Objetivo del estudio 3

Metodología 4

Resultados 4

Discusión se hallazgos relevantes de los resultados de Maestría y Doctorado 15

Literatura Consultada 16

Introducción

Las instituciones de educación superior (IES) se encuentran en una búsqueda constante de instrumentos que les permita evaluar la calidad de la educación impartida. Por otro lado las IES consideran entre uno de sus objetivos la formación de profesionistas capaces de adaptarse a un contexto laboral competitivo y cambiante. Esto no es tarea fácil ya que demanda que las universidades se mantengan a la vanguardia en sus planes de estudios, infraestructura y procesos de enseñanza-aprendizaje, con la visión de desarrollar competencias profesionales que requiere el mundo laboral.

Una herramienta en la que se apoyan las IES para saber qué tanto están respondiendo a las demandas del contexto laboral es a través de los estudios de egresados. Estos de los estudios son una herramienta importante para analizar los caminos que siguen los profesionales y buscan conocer si los egresados se incorporan a las empresas productivas o de servicios, si dentro de ellas se estancan en los puestos bajos o intermedios, o bien, si gracias a su formación pueden acceder progresiva y rápidamente a posiciones más elevadas. También, permiten conocer si la formación recibida en la institución donde cursaron sus estudios les permite desenvolverse en el área del conocimiento que determinó su vocación, o bien, si han requerido prácticamente volver a formarse para desempeñar adecuadamente las actividades profesionales. Todos estos elementos son fundamentales para la planeación académica en las IES.

Entonces de esta forma, recibiendo la retroalimentación que ofrecen los estudios de egresados es que las IES tiene más elementos para la evaluación continua y sistemática y ésta es una actividad esencial para innovar, descubrir nuevos métodos de enseñanza – aprendizaje y optimizar recursos.

La forma más utilizada para recabar la información en los estudios de egresados es a través de la aplicación de cuestionarios ya que el cuestionario es una herramienta idónea para conocer la percepción de egresado en cuanto a la formación recibida y comprender el recorrido laboral y académico que cada individuo experimenta una vez obtenido el título del programa que haya estudiado (Jaramillo, et. Al, 2006).

El seguimiento a egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) debe cumplir una doble función, en primer lugar, autoconocimiento por parte de la institución para realizar los cambios necesarios y fortalecer acciones de mejoramiento y, en segundo lugar, debe brindar elementos para la asignación de recursos para los programas de seguimiento, sin olvidar que las instituciones de mayor calidad son las que producen los más grandes efectos en sus estudiantes.

Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio es generar información sobre la situación laboral y la trayectoria profesional de los egresados, que sea de utilidad para revisar el programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California, sobre la base de la opinión que los egresados externan.

Metodología

La metodología para la elaboración de este estudio fue la siguiente consistió en los siguientes pasos.

1. Se solicitó a la Coordinación de la Maestría en Oceanografía Costera de la UABC un directorio con los correos electrónicos de los egresados del programa.
2. Se usó el cuestionario que ya había sido construido y utilizado por la coordinación del programa para dar seguimiento a egresados. Se decidió no construir un nuevo cuestionario con la finalidad de que posteriormente la coordinación pudiera utilizar los resultados para hacer comparaciones con resultados obtenidos anteriormente. El cuestionario consta de 23 preguntas.
3. Se envió el cuestionario a los egresados de la lista que nos proporcionó la Coordinación utilizando Google Forms.
4. Las respuestas se recibieron automáticamente en Google Forms y con los resultados se llena una hoja de Excel
5. Se enviaron recordatorios en tres ocasiones para invitar a los egresados a contestar el cuestionario, una de estas ocasiones por parte de la coordinación del programa.
6. Se analizaron y describieron los resultados.

Resultados

Se envió el cuestionario a 245 egresados en total de la Maestría en Oceanografía Costera de la UABC, y se recibieron 79 respuestas. En el caso del doctorado se envió el cuestionario a 103 egresados en total, y se recibieron 46 respuestas.

En la Maestría se observó una proporción similar de egresados representados por los dos géneros, a diferencia del Doctorado con la mayor proporción de egresados representada por el género masculino (Figura 1).



Figura 1. Proporción aproximada de hombres y mujeres que han egresado del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

Cuando se preguntó por qué medio se enteraron del Programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, la mayor proporción de los egresados fue porque habían hecho una estancia y/o estudios previos en la UABC.



Figura 2. Medio por el que se enteraron de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC.

Se pidió que especificaran cuál opción describe mejor su línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) durante tus estudios de Posgrado, las mayores proporciones tanto para maestría como para doctorado fueron para Oceanografía Química y Oceanografía Biológica (Figura 3).



Figura 3. Líneas de generación y aplicación del conocimiento.

Cuando se cuestionó si consideraban que en la planeación del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera se toman en cuenta las necesidades de los sectores de la sociedad, tanto en la Maestría como en el Doctorado más del 50% de las personas afirmaron que así era (Figura 4). Sin embargo la proporción de personas que considera que "poco frecuentemente" se toman en cuenta las necesidades de los sectores de la sociedad es alto por lo que habría que prestar atención a este aspecto en la

planeación de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC para responder más a las necesidades de los diferentes sectores de la sociedad.



Figura 4. Porcentaje de las personas que consideran que se toman en cuenta los sectores de la sociedad en la planeación del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

El tiempo promedio que les tomó obtener el grado de Maestro en Ciencias en Oceanografía Costera a los egresados encuestados fue menor a cuatro semestres el 12.7%, de cinco semestres al 49.4%, de seis semestres al 21.5%, de siete semestres al 11.4% y de más de siete semestres al 5.1%. En el caso del doctorado, el tiempo promedio que les tomó a los egresados obtener el grado de Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera fue: entre 3 y cuatro años 27.7%, entre 4 y 4.5 años 36.2% y mayor de 4.5 años 34%. Como se puede apreciar al 70.2% de los encuestados les tomó 4 años o más obtener el grado de Doctor en Ciencias en Oceanografía Costera.

Para la mayor proporción de los egresados de la Maestría les tomó menos de seis meses conseguir empleo una vez que salieron del programa. En el caso de los egresados del Doctorado el 45% ya contaba con empleo y una proporción similar les tomó menos de 6 meses conseguir empleo (Figura 5).



Figura 5. Tiempo que tardaron los egresados en conseguir su primer empleo.

Cuando se preguntó qué tan formativa considera que fue su estancia en la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera la mayor proporción considera que fue muy formativa y extremadamente formativa. En la maestría el 4% considera que fue moderadamente formativa y un 2% poco formativa, mientras que en el doctorado solo el 2% proporción de los egresados consideró que fue poco formativa (Figura 6).



Figura 6. Qué tan formativa fue la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

El 59.5% de los egresados de Maestría encuestados desempeña labores profesionales en forma dependiente, es decir, que son empleados, mientras que el 40.5% lo hace de forma independiente. Por otro lado, el 81% de los encuestados considera que la formación académica durante sus estudios fue adecuada mientras que el porcentaje restante (17.7%) considera que fue parcialmente adecuada.

En el caso del Doctorado, el 76.6% de los egresados encuestados desempeña labores profesionales en forma dependiente, es decir, que son empleados, mientras que el 23.4% lo hace de forma independiente. El 95.7% de los encuestados de Doctorado considera que la formación académica durante sus estudios fue adecuada, mientras que el 4.3% restante considera que fue parcialmente adecuada.

Se preguntó también si como resultado del trabajo de tesis habían generado algún producto de investigación o divulgación, la mayor proporción (36.7%) de los egresados de Maestría dijo haber presentado una ponencia en congreso, para el Doctorado (95.7%) fue artículo científico (Figura 7).



Figura 7. Generación de algún producto de investigación o divulgación.

Cuando se les preguntó cuántas veces habían publicado después de obtener el grado y en qué rubro lo habían hecho se encontró que la mayoría de los egresados de Maestría que contestaron el cuestionario han publicado en congresos nacionales, seguido de congresos internacionales y en revistas indexadas. Por otro lado lo egresados de Doctorado han publicado un mayor número de veces en revistas arbitradas e indexadas (Figura 8).

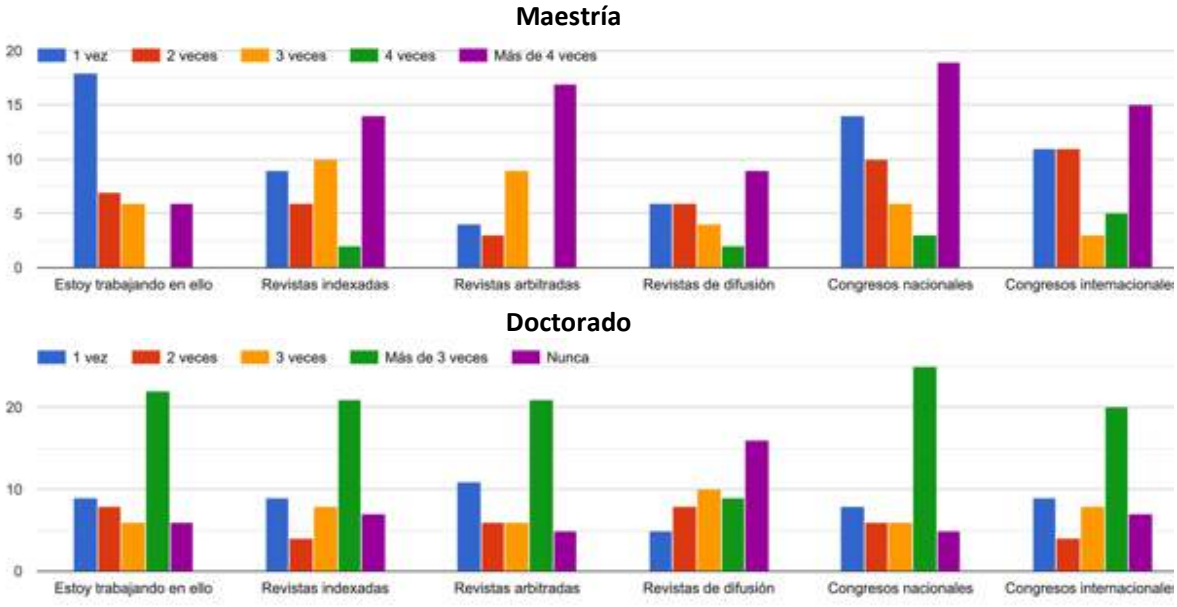


Figura 8. Número de veces que han publicado después de obtener el grado.

Se preguntó también qué factor de impacto tienen las revistas donde han publicado. Los de maestría han publicado principalmente en revistas con factor de impacto entre 1 y 2 (35.1%) seguido de revistas con factor de impacto entre 2 y 3 así como 0 y 1, solo el 14% ha publicado en revistas con factor de impacto entre 3 y 4 o más. Los de doctorado el 36.2.% dice haber publicado en revistas con factor de impacto entre 2 y 3, así como solo el 23.4% ha publicado en revistas con factor de impacto entre 3 y 4 o más. (Figura 9).



Figura 9. Factor de impacto de las revistas en las que han publicado los egresados.

Se preguntó si profesionalmente se desarrollan los egresados en un área afín a sus estudios de posgrado en el caso de la Maestría el 68.4% contestó afirmativamente para el caso del Doctorado este porcentaje fue del 87.2% (Figura 10). Este es un dato muy bueno ya que indica que la mayor proporción de los egresados del programa están encontrando trabajo en el área en un área afín.



Figura 10. Porcentaje de egresados que se desarrolla en un área afín a la Maestría en Oceanografía Costera de la UABC

En lo que se refiere al sector en el que los egresados desempeñan sus actividades profesionales se encontró que tanto para la Maestría como para el Doctorado la mayor proporción de egresados está laborando en el sector académico y de investigación (Figura 11).



Figura 11. Sector en el que desempeña sus labores los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

La siguiente pregunta fue para indagar qué tan valorado se sienten los egresados de la Maestría por su desempeño laboral, los resultados muestran que el 49.4% se sienten muy valorados y solamente un 6.3% se siente nada valorado. En el caso de los egresados del doctorado la situación es muy similar al registrar que el 51.1% de ellos se sienten muy valorados y solamente un 2.1% se siente nada valorado.



Figura 12. Qué tan valorados se sienten los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera en su trabajo

Cuando se preguntó si se desempeña relacionado en labores con organismos académicos o profesionales (colegios, academias, asociaciones profesionales, etc.), se encontró que para los egresados de la Maestría el 78.5% si está relacionado con organismos académicos mientras que el porcentaje restante no lo está. En el caso del Doctorado se encontró que el 80.9% si está relacionado con organismos académicos mientras que el porcentaje restante no lo está.

Se preguntó también si las herramientas que se ofrecieron durante su estancia en el programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera en Oceanografía Costera han sido aplicadas en su labor profesional, el 77.2% de Maestría y el 89.4% de Doctorado contestó afirmativamente (Figura 13).



Figura 13. Aplicación de herramientas aprendidas en la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

A la pregunta ¿Considera usted que los estudios de Posgrado incidieron en su vida profesional de manera?, se encontró que el 94.9% de los egresados de Maestría que contestaron el cuestionario los estudios de Posgrado incidieron de manera positiva en su vida profesional mientras que el 3.8% dijo no haber tenido ningún cambio. Por otro lado se encontró que al 100% de los egresados de Doctorado que contestaron el cuestionario los estudios incidieron de manera positiva en su vida profesional.



Figura 14. Como incidió en su vida profesional los estudios de posgrado a los estudiantes.

Se pidió que se indicara en qué intervalo de ingresos se encuentra el salario que percibe mensualmente (pesos mexicanos) y se encontró que la mayor proporción de los egresados de Maestría percibe un salario que está entre los $10,000 y los $20,000 pesos mexicanos y para los egresados del Doctorado el salario está arriba de los $20,000 pesos (Figura 14).



Figura 15. Intervalo de ingreso de los egresados de la Maestría y Doctorado en oceanografía Costera

Se preguntó si en caso de desempeñarse laboralmente en el campo académico y/o de la investigación, ¿cuenta con uno o más de los siguientes estímulos y/o reconocimientos?. Las respuestas mostraron que la mayor proporción cuenta con beca en el caso de la maestría (37.8%), (45.9%) cuenta con S.N.I. y (27%) cuenta con Perfil Promep. Así como en el caso de los egresados del Doctorado las respuestas mostraron que la mayor proporción (66.7%) cuenta con S.N.I., (22.2%) cuenta con Perfil Promep y (5.6%) cuenta con Reconocimiento como profesor/investigador.

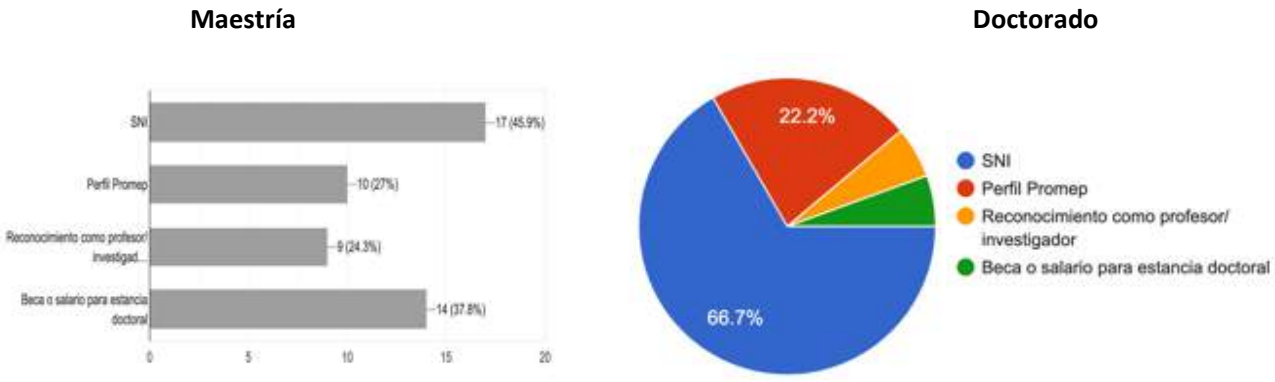


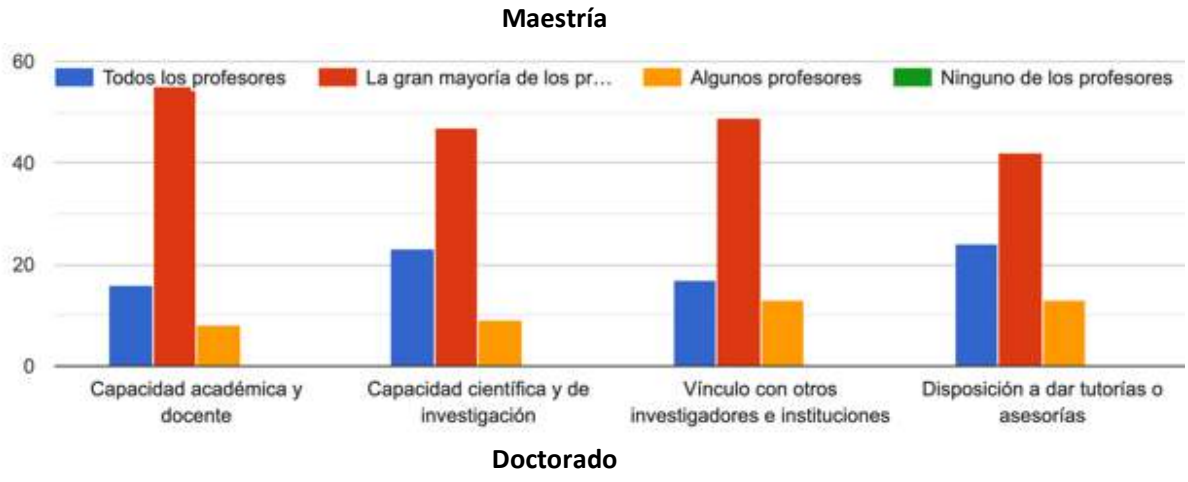
Figura 16. Estímulos y reconocimientos con los que cuentan los egresados.

La siguiente pregunta fue para conocer a qué nivel del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) pertenecen los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera en caso de pertenecer al SNI. Para la Maestría se encontró que la gran mayoría no pertenecen al SNI. Para el Doctorado se encontró que entre los egresados que contestaron no hay ningún SNI nivel 3, 8.5% pertenecen al nivel 2, 38.3% al nivel 1 y 12.8% son candidatos a SNI.



Figura 17. Nivel del S.N.I. al que pertenecen los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

La siguiente pregunta se formuló para conocer la percepción de los egresados sobre la capacidad académica y científica de los profesores para contribuir al conocimiento y la docencia. Las mayores frecuencias de las respuestas señalan que los egresados consideran que la mayoría de los profesores de la Maestría y Doctorado tienen las capacidades para estar impartiendo cátedra, haciendo investigación, disposición para dar tutorías y vinculación con otros investigadores e instituciones (Figura 16).



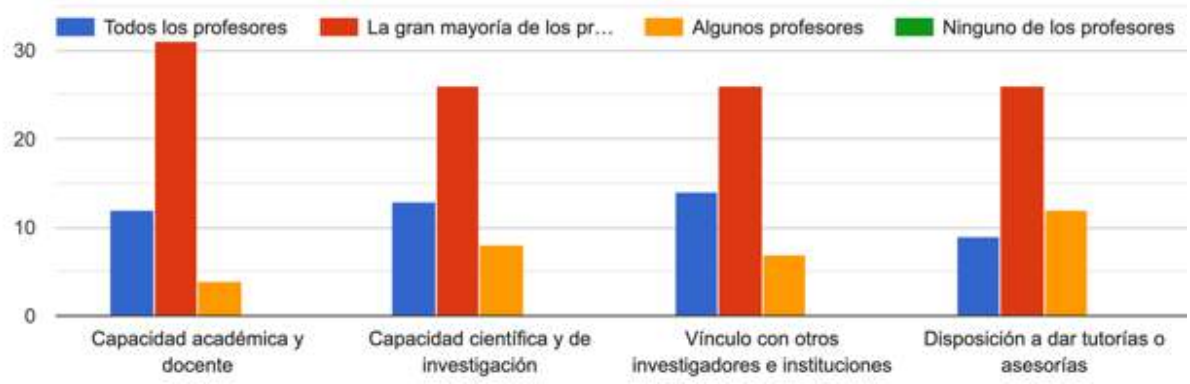


Figura 18. Percepción de los egresados sobre la capacidad académica y científica de los profesores

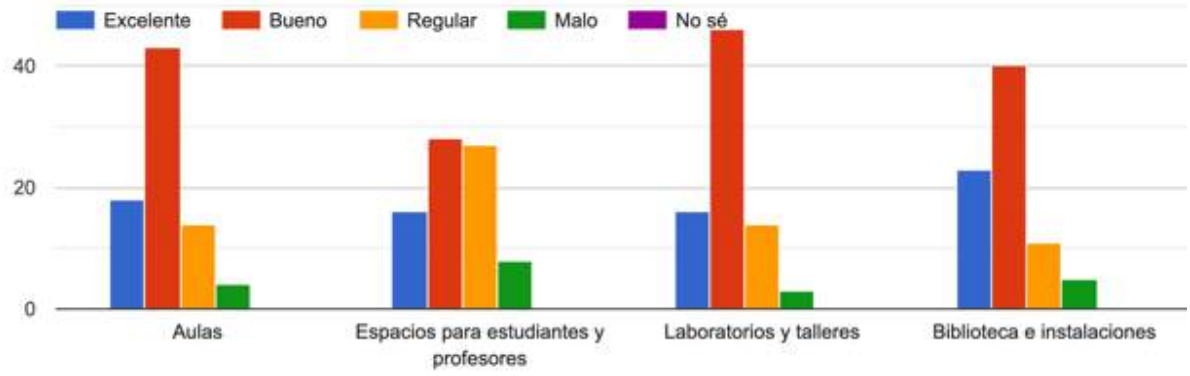
La siguiente pregunta fue hecha para conocer si los egresados consideran que la forma en la que está estructurado el plan de estudios de la Maestría en Oceanografía Costera le permite graduarse conforme a la duración prevista en el programa (2 años para maestría y 3 años para doctorado). En el caso de los egresados de la Maestría el 39.2% de los encuestados dijo que el tiempo de 2 años para graduarse era el adecuado, en el caso del Doctorado el 8.5% de los encuestados dijo que el tiempo de 3 años para graduarse era el adecuado.



Figura 19. La forma en que está estructurado el plan de estudios te permite graduarte a tiempo

La siguiente pregunta fue hecha para saber si los egresados consideran que la infraestructura disponible para el Posgrado es la adecuada, las percepciones en cuanto a las aulas indican que las instalaciones se consideran de excelentes a buenas, los espacios para estudiantes se consideran de muy buenos a regulares, los laboratorios y talleres de excelentes a buenos y la biblioteca e instalaciones de excelente a bunas (Figura 18).

Maestría



Doctorado

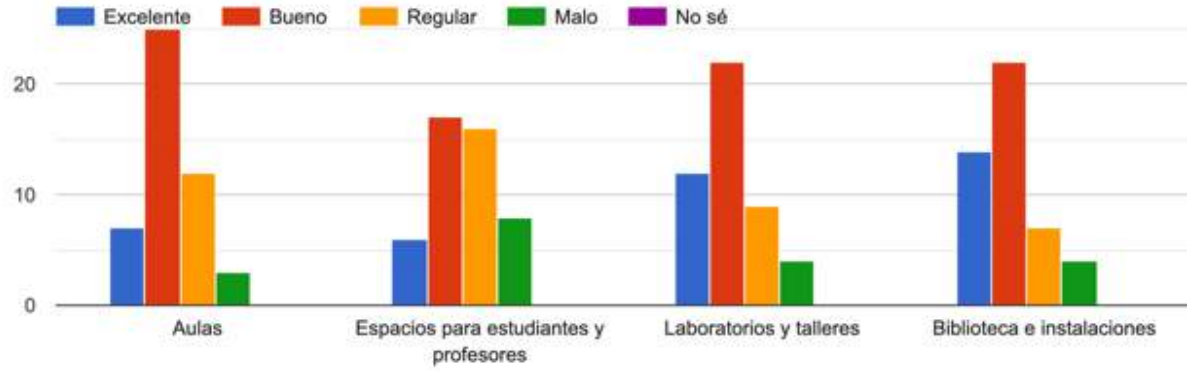


Figura 20. Percepción de la suficiencia de las instalaciones para el posgrado

Discusión de hallazgos relevantes de los resultados de Maestría y Doctorado

En lo que se refiere al género de los egresados que contestaron el cuestionario, en el doctorado la proporción de hombres es del 59.6% mientras que en la maestría es de 49.4%. Se tendrían que analizar más las causas de porqué el porcentaje de mujeres disminuye conforme se avanza en el nivel de estudios o habría que ampliar la muestra para ver si en realidad estos resultados apuntan hacia ese sentido.

Tanto en la maestría como en el Doctorado en Oceanografía Costera se encontró que los tiempos estipulados para obtener el grado no son suficientes por la mayoría de las personas que contestaron el cuestionario. En el caso del doctorado el tiempo estipulado para graduarse es de tres años sin embargo al 36.2% le tomó entre 4 y 4.5 años y a otro porcentaje similar (34%) le tomó más de 4.5 años. El porcentaje que se graduó entre 3 y 4 años fue de 27.7%. Cuando se preguntó si tres años eran adecuados para terminar el doctorado el 74.5 % contestó que no.

En el caso de la maestría solo el 12.7% terminó en menos de 4 semestres mientras que al 87.3% le tomó 5 semestres o más graduarse. Solamente el 39.2% considera que dos años es un tiempo adecuado para graduarse de la maestría.

Es importante revisar estos resultados considerando que podrían afectar la eficiencia terminal, uno de los indicadores más observados al momento de evaluar los programas de posgrado.

En lo que se refiere al empleo los egresados del doctorado se encuentran en su mayoría (76.6%) trabajando como empleados principalmente en instituciones académicas y de investigación (91.5%), mientras que los egresados de la maestría aunque la mayoría también son empleados (59.5%), en el sector académico solo labora el 57% y un 17.7% sigue estudiando un posgrado.

Literatura Consultada

Aldana de Becerra, G. M., Morales González F. A., Aldana Reyes J. E., Sabogal Camargo F. J. y Ospina Alfonso A. R. 2008. Seguimiento a egresados. Su importancia para las instituciones de educación superior. Teoría y Praxis Investigativa, Vol. 3 No. 2, Septiembre - Diciembre de 2008. Disponible en: http://www.itzitacuaro.edu.mx/residencias/archivos/1993.pdf

Jaramillo, A., Giraldo-Pineda A, y Ortíz-Pineda, J.S. 2006. Estudios sobre egresados, la experiencia de la universidad EAFIT. Revista Universidad EAFIT, *Vol 42 No 141* pp 111 – 124.

Red GRADUA2 y la Asociación Columbus. 2006. Manual de instrumentos y recomendaciones sobre el seguimiento de egresados. Europe Aid Cooperation Officie. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.

ANEXO K.

ESTUDIO DE PERTINENCIA SOCIAL: ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA

ANÁLISIS DE OFERTA Y DEMANDA EN LOS POSGRADOS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Noviembre, 2019

Contenido

Objetivo 3

Metodología 3

Análisis de oferta y demanda 4

Demanda 4

Auxiliar de director general en granja camaronicola 7

Lo que demandan los empleadores potenciales de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera 10

Oferta 15

Conclusiones 17

Literatura Consultada 18

Anexos 19

Anexo I. Cuestionario aplicado a los empleadores potenciales de los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera de la UABC. 19

Objetivo

- Analizar la oferta y la demanda de los egresados de los Posgrados en Oceanografía Costera de la UABC.

Metodología

1. Conocer la opinión de los empleadores respecto del desempeño profesional y laboral de los egresados

Esta fase del proceso del estudio se realizó mediante la aplicación de un cuestionario a los empleadores o empleadores potenciales. La lista de empresas u organizaciones a las que se les aplicó el cuestionario se construyó a partir de tres fuentes:

a) La información que otorgaron los egresados cuando se les preguntó dónde estaban trabajando y dónde había realizado sus prácticas profesionales.
b) La información de los proyectos de vinculación disponible en la página oficial del posgrado en Oceanografía Costera de la UABC.
c) Llamadas a consultorías ambientales y OSC que tratan temas ambientales.

El cuestionario (Anexo I) está compuesto por tres secciones:

I. Datos generales de la organización

II. Dimensiones de análisis

   a. Desempeño de capacidades específicas

   b. Seguimiento de procesos académicos

   c. Vinculación con el medio

   d. Satisfacción general

III. Sugerencias y comentarios

Las tres secciones en su conjunto suman un total de 16 ítems. El cuestionario se envió a un total de 19 empleadores potenciales. Parte de la aplicación de cuestionarios fue vía Internet usando Google Forms, para lo cual hubo que hacer dos encuestas una en español y otra en inglés debido a que gran parte de los empleadores potenciales identificados se encuentran en el extranjero; la otra parte se aplicó de manera personal (cara a cara) visitando a los empleadores.

A los resultados provenientes de la aplicación del cuestionario se les hizo un análisis cuantitativo descriptivo y los resultados de las preguntas abiertas se analizaron cualitativamente.

Análisis de oferta y demanda

Demanda

La región Noroeste de México comprende los estados de Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa y Chihuahua. En lo que se refiere a la economía de esta región y según datos de Actinver (2015) la tasa de crecimiento anual compuesta (TCAC) poblacional en la región fue de 1.3% de 2010 a 2014, tasa superior al total nacional que fue de 1.2% y la economía de esta región representa el 12.8% de la economía total del país, siendo la cuarta región en importancia en México. Las principales actividades económicas de los estados que componen la región Noroeste se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Principales actividades económicas de la región Noroeste

Estado	Actividades económicas
Baja California	Manufactura, Turismo, Hotelería Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca)
Baja California Sur	Manufactura, Turismo, Hotelería Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca)
Chihuahua	Manufactura, Agricultura, Minería
Sonora	Agropecuario (agricultura, ganadería, pesca), Minería
Sinaloa	Agricultura, Turismo, Agroindustria

El sector de actividad económicamente predominante en Baja California es la industria de manufactura, tan solo Tijuana contribuye con el 27.1% mientras Mexicali lo hace con el 22.8% (INEGI, 2019). Los sectores Manufactura y Construcción tienen una gran importancia económica en el estado, ya que representan un poco más de un tercio del PIB no petrolero y del empleo, así como más del 80% de las exportaciones. Pero aunque estas sean las actividades económicas predominantes en la región es necesario conocer qué sectores están demandando perfiles como el de los Posgrados en Oceanografía Costera de la UABC.

Para analizar la demanda de trabajo en el campo de la Oceanografía Costera se buscaron ofertas laborales en siete buscadores de empleo en Internet. Según un estudio realizado por la Asociación de Internet (2018) los medios digitales han ganado popularidad a lo largo de los años cuando se trata de buscar empleo, dejando a los medios tradicionales como los menos utilizados. Así, se encontró que el 94% de las personas que buscan empleo lo hacen a través de bolsas de trabajo en Internet, el 51 % del total lo hace a través de aplicaciones instaladas en su celular, el 49% del total lo hace buscando en un sitio web específico, el 29% del total lo hace a través de recomendaciones personales y el 19 % asistiendo directamente a la empresa. De acuerdo a este mismo estudio, en lo que se refiere al nivel de preparación o educación, el 86% de las personas que buscan empleo por Internet son personas con licenciatura (71%) o con posgrados (15.5%).

Con base en esos resultados es que se decidió analizar la oferta de empleos en temas ambientales que se encuentran disponibles en buscadores de empleo que se encuentran en Internet. Los buscadores utilizados se presentan en la Tabla 2.

Tabla 2. Buscadores de empleo más utilizados y sus URL

Nombre del buscador de empleo	**URL**
Boletín de enlace laboral	http://boletin.conacyt.mx/vacantes
Computrabajo	https://www.computrabajo.com.mx/
Job is Job	https://www.jobisjob.com.mx/
OCC Mundial	https://www.occ.com.mx/
Indeed	https://www.indeed.com.mx/
LinkedIn	https://www.linkedin.com/feed/
Bumeran	https://www.bumeran.com.mx/
Portal del empleo	https://www.empleo.gob.mx/loginGOB

Se inició con el Boletín de enlace laboral que pertenece al CONACyT, considerando que los egresados de los posgrados de Oceanografía Costera se forman con un perfil enfocado a la investigación, el resto de los buscadores se utilizaron basados en un estudio de la Asociación Mexicana de Internet (AMIPCI, 2014), donde sugiere que son los que tienen más tributos como: facilidad de uso, mayor popularidad, diseño atractivo, cuentan con las mejores ofertas de empleo y algunos ofrecen consejos profesionales.

También se hizo el análisis de empleos ofertados en bolsas de empleo especializadas en el área de oceanografía que se encuentran en FaceBook (Tabla 3).

Tabla 3. Muro en Facebook de organizaciones relacionadas con Oceanografía y sus URL

Nombre del buscador de empleo	**URL**
Oceanólogos. Red Internacional	https://www.facebook.com/Ocean%C3%B3logos-Red-Internacional-2240955419566952/
Asocean A.C.	https://www.facebook.com/asocean.org/?eid=ARBKkZiaXcKsF8c_Gnnqg7LG314wsb6eZuYXiBlJx2rf214Ms73xDZYf-9kxgCU5TXsK7LfhU8lK-ZcS
Colegio de Oceanólogos del estado de Sonora A.C.	https://www.facebook.com/Oceanologos/?__tn__=%2Cd%2CP-R&eid=ARCU2LAmJEzFj7e8dW26s4Dc1OZpYPRBQkEkorxXWFUdXGflECy5DqBLiOaZpXSQBjEo4_jDafIzQQZ4
Asociación de Oceanólogos de Quintana Roo, A.C.	https://www.facebook.com/Asocean.QRoo/?eid=ARBQDlRyXxEJlMhtOiCVWw3rXvPj5Hm4Zop3LXvSeVKZp1sdYhQ1O-woBJ-lRsXICfr6cRPW7cq1cc2k
Trabajo medioambiental	https://www.facebook.com/groups/empleosambientalesenmexico/
Bolsa de trabajo para biólogos en México	https://www.facebook.com/empleoscienciasbiologicas/
Bolsa de Trabajo para Biólogos, Agrónomos Forestales y otras áreas	https://www.facebook.com/bolsadetrabajoforestal/

Las búsquedas de empleo se hicieron utilizando palabras clave tales como oceanografía, oceanología, consultor ambiental, recursos costeros, gestión ambiental costera, dinámica oceánica, recursos costeros, medio ambiente marino, conservación y recursos naturales marinos y costeros, sustentabilidad y regulaciones ambientales. De dicha búsqueda solo surgió en el muro de: *Oceanólogos. Red Internacional* en Facebook, una convocatoria para Investigador Titular "B" de Tiempo Completo en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología - UNAM en el tema de Sistemas Arrecifales Coralinos.

Se encontraron algunas ofertas laborales, la mayoría de las cuales son de años pasados y muy pocas actuales. Las ofertas encontradas se muestran en la tabla 4.

Tabla 4. Algunos ejemplos de las características de los perfiles ambientales que buscan las Instituciones Académicas

Dependencia	Puesto	Actividades principales	Sueldo M.N.
Instituto de ciencias del Mar y Limnología - UNAM	Vacante de Investigador Titular "B" de Tiempo Completo en el Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM (Sistemas Arrecifales Coralinos)	Proyecto enfocado a conocer los Sistemas Arrecifales Coralinos	$25,939 + prestaciones
The Nature Conservancy / 2019	Science Manager	Apoyar las prioridades y equipos del programa “Palmyra Program” Reclutar y supervisar a los voluntarios Hacer revisión de literatura e investigación para apoyar el desarrollo de documentos estratégicos, talleres y materiales de comunicación para alcanzar los objetivos de conservación Proporcionar herramientas, datos, información y servicios a los principales socios del proyecto Palmira.	No especificado
Pacífico Aquaculture Ensenada, B.C.	Supervisor de Calidad	Verificar el cumplimiento de especificaciones. Administrar y controlar el sistema de trazabilidad de la planta. Realizar simulacros de trazabilidad y recall de manera programada como control de verificación. Administrar el plan global de auditorías internas de planta. Gestionar acciones correctivas y preventivas derivado de las inspecciones de auditoría o de hallazgos ocurridos con efecto en el producto. Llevar a cabo inspecciones de BP a los almacenes de materiales y de alimento. Elaborar e implementar procedimientos operativos y de sanidad de las actividades de planta. Documentar e implementar los programas prerrequisito del proceso productivo de planta.	No especificado

		Realizar informes mensuales sobre el cumplimiento de los estándares normativos. Control del programa de muestreo general de la planta. Administrar el programa de calibración de equipos de medición. Administrar la documentación del proceso productivo. Realizar auditorías prospectivas sobre los nuevos estándares de certificación. Gestionar la compra y mantenimiento del stock de los artículos consumibles para verificar las actividades del sistema de gestión.	
MDH Consultores	Consultor en ecosistemas costeros y marinos	Conocimientos en Adaptación y mitigación al cambio climático, Revisión y elaboración de documentos técnicos y búsqueda de información	No especificado
CICIMAR-IPN/2009	Postdoctoral Position Organic Geochemistry/Paleoceanography	Sin información disponible	Sin información disponible
CICIMAR-IPN/2008	Executive Officer for IMBER (Integrated Marine Biogeochemistry and Ecosystem Research) international project.	Sin información disponible	Sin información disponible
CICIMAR-IPN/2008	Auxiliar de director general en granja camaronicola	Para realizar labores como auxiliar de director general en la granja camaronera Acuícola Vizsomar, en San Felipe BC.	Sin información disponible
Comunidad y Biodiversidad AC (COBI)	Jefe de pesquerías sustentables	Asegurar la implementación del programa, el resguardo de la información y el análisis de ésta.	No especificado
Comunidad y Biodiversidad AC (COBI)	Observador a bordo	Hacer muestreos biológicos y masivos de las capturas de sardina y especies asociadas; Determinar los volúmenes de captura y descarte de especies no objetivo; Llevar un registro de las maniobras y áreas de pesca; Llevar un registro de las potenciales interacciones de la pesquería con reptiles, aves y mamíferos marinos; Llenar formatos de registro de monitoreo; Tomar fotografías; Mantener actualizadas las bases de datos; Registrar tiempos y tipo de procesamiento de las capturas; Elaborar los reportes técnicos correspondientes al proyecto;	No especificado

Alterseas	Observador de mamíferos marinos	STCW - BOSIET / FOET - Certificado médico marítimo - Libreta de Mar tipo A - Certificado MMO/PSO - Dominio de inglés 80% hablado y escrito	No especificado

A manera de ejemplo en la Tabla 5, se presentan algunos de los perfiles, que buscan los empleadores (Instituciones académicas, OSC e iniciativa privada) de profesionistas en temas ambientales relacionados con las ciencias del mar. Donde destaca la demanda de profesionistas con un perfil principalmente enfocado al área de la oceanografía biológica, y la ausencia de especificidad en el grado de estudios en los requisitos. Al no establecer el grado de estudios en las ofertas laborales, se puede asumir que no se requiere de un posgrado para ser contratado. Esto, aunado a la poca presencia de las palabras oceanología y oceanografía en los buscadores de empleos, habla de la falta de difusión de profesionistas formados en las ciencias del mar. Muestra de ello, en el caso de las ofertas aquí presentadas, solo una de ellas especifica en los requisitos, la necesidad de contar con el grado de Doctor en Ciencias.

No obstante el perfil de los profesionistas de los posgrados en Oceanografía Costera de la UABC, abarca un amplio abanico de conocimientos en materia ambiental que les permite aplicar a posiciones estratégicas en los diferentes sectores económicos. La tabla 5 presenta las posiciones del sector público, privado u OSCs donde potencialmente podrían ser empleados los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera de la UABC.

Tabla 5. Sectores potenciales en los que los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera podrían encontrar empleo

Sector Público	Gobierno Federal	SEMARNAT:CONAGUA, CONANP, PROFEPA, INECC , ZOFEMAT PEMEX SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural COFEPRIS: comisión Federal de Riesgos Sanitarios SEMAR: Secretaría de Marina SENER: Secretaría de Energía SEDATU: Secretaría de desarrollo urbano, territorial y urbano Administración Portuaria Integral (API). SECTUR: Secretaría de Turismo CFE: comisión Federal de Electricidad
	Gobierno Estatal	CESPE: Comisión Estatal de Servicios Públicos Secretaría de Pesca y Acuacultura: SEPESCA Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano SPA: Secretaría de Protección al Ambiente Secretaría de Desarrollo Agropecuario Secretaría de Turismo ISESALUD (Dirección Contra Riesgos Sanitarios) COPLADE

		Comisión Estatal del Agua
	Gobierno Municipal	Dirección de Ecología Planeación Urbana IMIP
Iniciativa Privada	Consultorías Ambientales Empresas de producción Acuícola Empresas de generación de energías alternas Empresas de manejo de residuos de PTARS: residuos sólidos, líquidos, grasas Turismo Industria diversa Sector manufacturero	
Organizaciones Sociedad Civil	Organizaciones ambientalistas locales, nacionales e internacionales Organizaciones de conservación de recursos naturales	
Sector Académico	Universidad Autónoma de Baja California (UABC) Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS) Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) Instituto Politécnico Nacional (IPN) Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) Universidad de Guadalajara (UDG) Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional Universidad de Sinaloa Instituto Mexicano de Tecnología del Agua Universidad del Mar(UMAR) Universidad Veracruzana (UV) Universidad de Quintana Roo Universidad Autónoma De Campeche Instituto Tecnológico de Chetumal (ITCH)	

Ante la aparente baja demanda de profesionistas con formación en ciencias del mar, se consideró como potenciales empleadores a las instituciones de recepción de estudiantes de movilidad de los posgrados de Oceanografía Costera de la UABC, tabla 6.

Tabla 6. Sectores potenciales en los que los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera han realizado sus estancias y podrían encontrar empleo

Sector económico	Dependencia
Sector Académico	Centro De Investigaciones Biológicas Del Noroeste
	University Of California San Diego
	Natural History Museum Of Los Angeles County
	Cicese
	Pontificia Universidad Católica De Valparaíso, Escuela De Ciencias Del Mar
	Scripps Institution Of Oceanography

	Istituto Nazionale Di Oceanografia E Di Geofísica Esperimentale
	Universidad De Colima/ Facultad De Ciencias Marinas
	Universidad De Guadalajara/ Centro Universitario De La Costa
	Centro De Investigaciones Químicas, Uninv. Autónoma De Morelos
	Old Dominion University
	Universidad De Santiago De Compostela
	Universidad Politécnica De Valencia
	Dirección General Marítima (Colombia)
	Universidad Autónoma De Chapingo, Depto De Suelos
	Universidad Veracruzana. Instituto De Ciencias Marinas Y Pesquerías
	The University Of Maine
Sector público	United States Department Of Commerce. National Oceanic And Atmospheric administration
Sector privado	Geomar Consultores

La tabla 6, muestra la tendencia de los profesionistas en oceanografía costera, de viajar al extranjero para seguir preparándose. Así como, el nicho de oportunidad para los egresados de posicionarse en el sector académico fuera del país, por lo que se sugiere reforzar las acciones que mantengan compitiendo a los profesionistas de los posgrados de Oceanografía Costera, a nivel mundial.

Lo que demandan los empleadores potenciales de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

En este apartado se presentan los resultados de aplicar el cuestionario a potenciales empleadores de los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera (MYDOC) de la Universidad Autónoma de Baja California.

Se enviaron cuestionarios a 19 empleadores potenciales de los egresados del MYDOC de la UABC, de los cuales solamente contestaron siete. Los resultados de estos cuestionarios muestran lo siguiente.

La mayor proporción de empleadores potenciales mencionaron que se encuentran en el sector público, mientras que ningún empleador potencial se encuentra en las OSC (Figura 1).

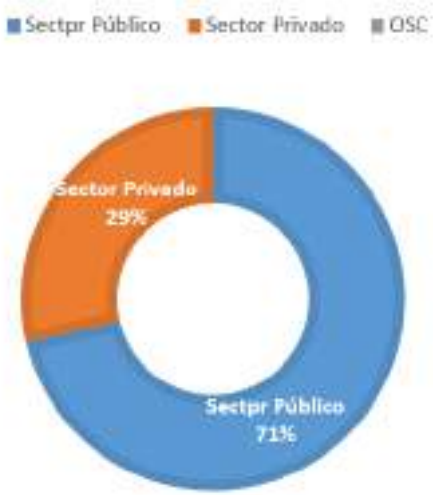


Figura 1. Sector al que pertenecen los potenciales empleadores de los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

De los potenciales empleadores que contestaron el 28.6 % son organizaciones con 10 o menos trabajadores, el 14.3 % son organizaciones pequeñas cuyo número de trabajadores va de 11 a 30 y el 57.1 % corresponde a organizaciones grandes con más de 200 trabajadores.

A la pregunta sobre el giro y el sector productivo al que pertenece la institución o empresa de los encuestados se encontró que cuatro pertenecen al sector académico y de investigación científica, dos son consultorías ambientales, una es una autoridad marítima nacional.

Sobre el tipo de relación laboral, se encontró que la mayor proporción (57%) de los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera que trabajan en las organizaciones encuestadas se encuentran con un contrato temporal y ninguno tiene contrato permanente (Figura 2).



Figura 2. Tipo de relación laboral de los egresados con los empleadores.

De los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera que están laborando en las organizaciones encuestadas la totalidad desarrollan una actividad de tipo profesional o de nivel técnico, ninguno realiza actividades de nivel directivo.

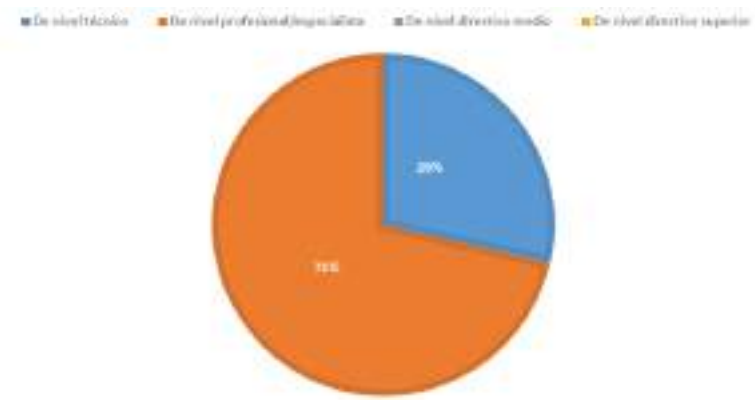


Figura 3. Tipo de actividades que realizan los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

La mayor parte de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC que trabajan en las organizaciones encuestadas realizan trabajos de investigación (71.4%) y trabajos profesionales (28.6%), ninguno está haciendo trabajos de asesoría.

De acuerdo a los encuestados los salarios que perciben los egresados del programa de Maestría y Doctorado en oceanografía Costera de la UABC va de menos de $5,000 a $20,000 pesos y las mayores proporciones se encuentran entre los $15,000 y los $20,000 pesos (Figura 4).

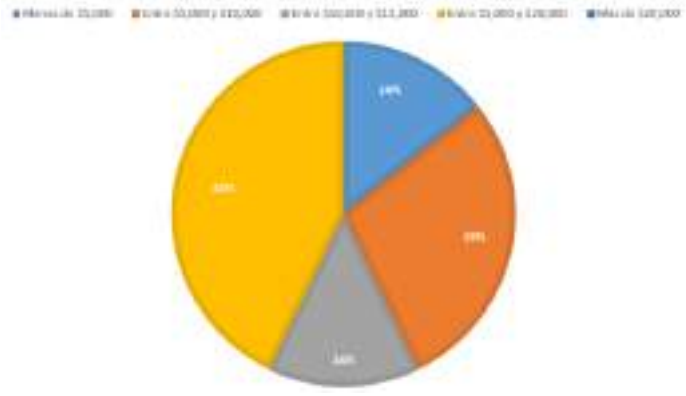


Figura 4. Salarios que perciben los egresados de la Maestría y Doctorado en oceanografía Costera de la UABC

Cuando se pidió a los empleadores potenciales de egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC que evaluaran las capacidades que poseen los egresados de este programa, calificando en una escala de 1 a 7 el nivel con que, a su juicio se desempeñan (considerando 7

como máximo y 1 como mínimo) se encontró que el valor más bajo lo obtuvieron en la capacidad de pensamiento globalizado y formación ciudadana y la más alta calificación la obtuvieron las capacidades de formación y consistencia ética (Figura 5).

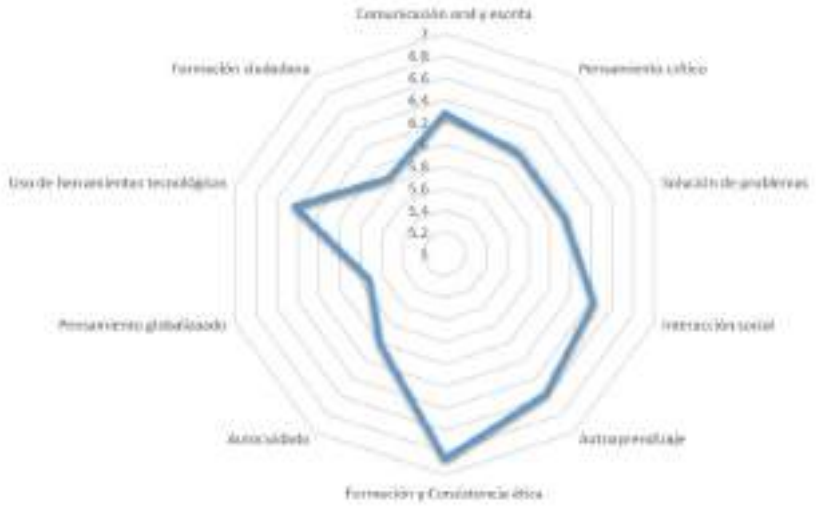


Figura 5. Capacidades de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.

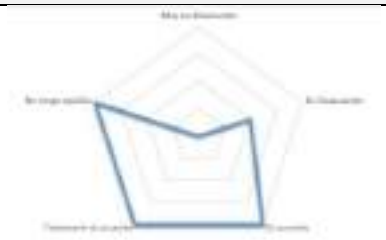
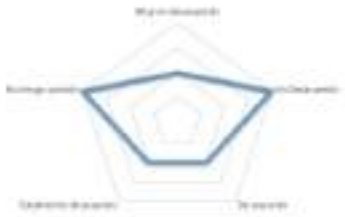
Las fortalezas más destacables que los potenciales empleadores encontraron en los egresados de este programa de posgrado son las siguientes:

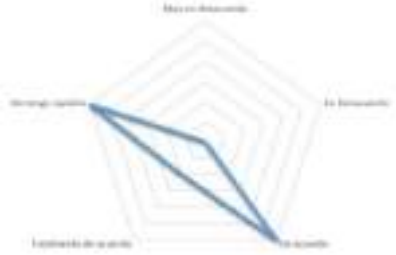
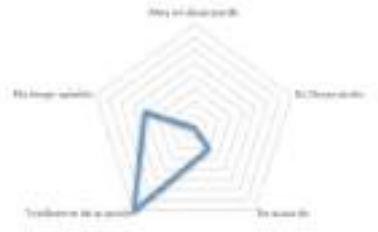
1. Organización y ética
2. Conocimientos, y trabajo de equipo
3. Responsabilidad y preparación
4. Capacidad de análisis, pensamiento holístico, dominio de las temáticas
5. Puntualidad
6. Ética y perseverancia

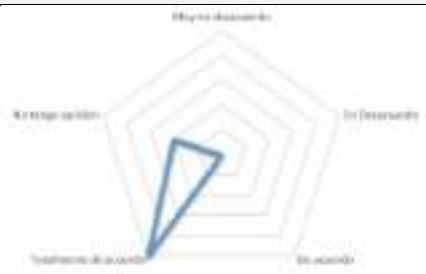
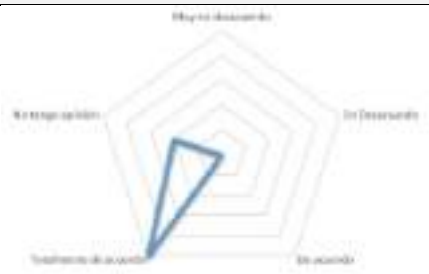
Las debilidades más destacables que los potenciales empleadores encontraron en los egresados son las siguientes:

1. Falta de pensamiento globalizado
2. Falta de experiencia y tomar Iniciativas
3. Falta de Trabajo de campo y diseños de muestreos
4. Necesidad de relación e interacción con otros grupos
5. Conocimiento preciso sobre temas particulares del área.
6. Seguridad

Cuando se les preguntó si estaban de acuerdo con las siguientes afirmaciones, las respuestas fueron las siguientes:

Cuando requiero profesionales, mi organización recurre a la UABC para buscar personas competentes	La unidad académica que imparte el programa de M.C. y Doctorado en Oceanografía Costera mantiene un fuerte vínculo con el medio laboral
	

Los egresados de la UABC tienen una excelente reputación y valoración	A mi juicio, este programa forma muy buenos profesionales
	

El desempeño profesional de los egresados es muy satisfactorio.	Los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, en términos de su desempeño profesional/disciplinar, pueden ser comparados favorablemente con los de otras instituciones.
	

Cuando se preguntó cuáles son las principales características y capacidades que debería tener un profesional de este programa para que sea un muy buen aporte al desempeño de su institución o empresa las respuestas fueron las siguientes:

1. Autoaprendizaje y ética.
2. Planeación de un Proyecto, diseño de muestreo, experiencia en trabajo de campo y buceo, capacitado, responsable.
3. Mayor experiencia de campo y diseño de muestreos.
4. Capacidad de análisis, formulación de propuestas que integren problemáticas globales, comprensión de problemáticas y asociación de alternativas de solución en las temáticas específicas en las que se desarrolla.
5. No ser generalista en su conocimiento y especializarse en una línea.
6. Pensamiento global.

Finalmente, se solicitó a los encuestados que dieran sugerencias que consideren pudieran mejorar la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, las respuestas fueron las siguientes:

1. Cursos de pensamiento global , estrategias y administración y finanzas de proyectos de investigación.
2. Métodos de muestreo y diseño del mismo. Planeación y ejecución de Proyectos.
3. Mayor participación internacional para los posgrados.
4. Ciencia más aplicada, dominio en diseños de muestreos y Planeación de Proyectos
5. Mayor interacción con otras instituciones
6. Cursos sobre economía finanzas gestión de proyectos.

Oferta

En este apartado se presenta la información del número de egresados de los posgrados afines que podrían estar compitiendo por empleo con los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera de la UABC.

La oferta se analizó con base en el número de graduados y egresados reportados en el Anuario 2018 – 2019 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) para los posgrados afines a los posgrados en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California (Tabla 7).

Tabla 7. Matrícula, egresados y graduados para maestría y doctorado en temas relacionados con ciencias del Mar ofertadas en México para el ciclo 2018 – 2019 según datos de la ANUIES.

Programa	Matrícula total	Total Egresados	Graduados
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA /CICESE	20	0	0
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA /CICESE	30	8	8
DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA /CICESE	15	2	2
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA /CICESE	38	16	16
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA /UABC	37	0	1
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA /UABC	33	4	2
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS /IPN	77	19	16
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS /UABCS	33	7	8
MAESTRÍA EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS /UABCS	36	12	12
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS /UV	2	0	0
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL MAR /UCOL	0	0	2
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA /UNAM	78	0	6
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA/UNAM	126	0	69
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA Y MANEJO DE RECURSOS COSTEROS Y MARINOS /UDG	3	0	0
DOCTORADO EN ECOLOGÍA MARINA /UMAR	4	1	0
MAESTRÍA EN CIENCIAS: ECOLOGÍA MARINA /UMAR	22	15	0
MAESTRÍA EN MANEJO DE ZONA COSTERA/ ITCH	21	3	3
TOTAL	**575**	**87**	**145**

Fuente: Elaboración propia con datos de la ANUIES, 2019.

De la información presentada en la Tabla 7 que de los programas de maestría y doctorado considerados en el análisis en el ciclo 2018 -2019 se reportaron 87 egresados y 145 graduados, lo que quiere decir que en la cohorte del ciclo analizado de estos programas en su conjunto 145 nuevos profesionistas con Maestría o Doctorado en temas relacionados con Ciencias del Mar salen al mercado laboral en busca de trabajo. De los cuales 120 egresaron de una maestría y 25 egresaron de con grado de doctor.

Conclusiones

A nivel nacional los egresados de posgrados se emplean principalmente en el sector académico. Se requiere reforzar vínculos del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera con el medio laboral.

La poca presencia de las palabras oceanología y oceanografía en los buscadores de empleos, habla de la falta de difusión de profesionistas formados en las ciencias del mar.

El perfil afín a los posgrados en oceanografía costera más demandado en enfocado al área de la oceanografía biológica.

Se requiere incrementar la participación internacional para los posgrados. Existe una tendencia de los profesionistas en oceanografía costera, de viajar al extranjero en el sector académico fuera del país.

El 71% de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC trabajan en investigación (71.4%) y solo el (28.6%), trabajos profesionales. Las ofertas laborales no establecen el grado de estudios.

De acuerdo con los potenciales empleadores es necesario fortalecer en los egresados del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera: el pensamiento globalizado, iniciativa, estrategias, administración y finanzas de proyectos de investigación y experiencia.

Literatura Consultada

Actinver, 2015. La economía de la Región Noroeste de México. Análisis Actinver: Estudios Sectoriales y Regionales. Consultado en septiembre de 2019 en: https://www.actinver.com/cs/groups/public/documents/actinver/dmvy/mdiw/~edisp/actinver020389.pdf

ANUIES. 2019. Anuario estadístico de la población escolar en educación superior. Posgrado ciclo escolar 2018 -2019. Consultado en octubre de 2019 en: http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior

INEGI, 2019. Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. ENOE. Segundo trimestre de 2019. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/enoe/15ymas/doc/resultados_ciudades_enoe_2019_trim2.pdf

Anexos

Anexo I. Cuestionario aplicado a los empleadores potenciales de los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera de la UABC.

CUESTIONARIO PARA EMPLEADORES DE EGRESADOS

DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA DE LA UABC

Fecha de Aplicación del Cuestionario _____/_____/_____

El proceso de evaluación que se realiza al programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC da la oportunidad de identificar fortalezas y debilidades de nuestro programa académico y el nivel de desempeño profesional de los egresados, por lo que agradecemos a usted completar este cuestionario y contestar antes del 20 DE octubre de 2019. Su opinión es de la mayor importancia para el buen desarrollo de este proceso.

Muchas Gracias.

SECCIÓN 1

DATOS GENERALES DE LA ORGANIZACIÓN

1. Nombre y dirección de su Organización (empresa, institución, etc.)

Por favor, **marcar con una X** las respuestas positivas seleccionadas en cada ítem.

2. **Tipo de organización** **Pública** **Privada**

3. Tamaño de la organización

3.1 Grande (200 trabajadores o más)

3.2 Mediana (entre 50 y 199 trabajadores)

3.3 Pequeña (entre 11 y 30 trabajadores))

3.4 Micro empresa (hasta 10 trabajadores)

Indique el giro y el sector productivo al que pertenece u otra característica básica que defina el tipo de actividad de la institución/empresa

5. **La mayor parte de los/as egresados/as del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC que trabajan en su institución / empresa están contratados**

5.1 En forma permanente

5.2 En forma temporal

6. La mayor parte de los/as egresados/as del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC que trabajan en su institución/empresa se desempeñan en cargos

(Marcar más de una alternativa si fuere necesario)

6.1 De nivel técnico

6.2 De nivel profesional/especialista

6.3 De nivel directivo medio

6.4 De nivel directivo superior

7. La mayor parte de los/as egresados/as del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC que trabajan en su institución/empresa realizan trabajos de tipo

(Marcar más de una alternativa si fuere necesario)

7.1 Trabajo profesional

7.2 Trabajo de investigación

7.3 Trabajo de asesoría

7.4 Otro tipo de trabajo (especificar)

8. **¿Cuál es el nivel de salario promedio que perciben actualmente los/as egresados/as del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC en su organización?**

8.1	Menos de $5,000.000	
8.2	Entre $5,000.001 y $10,000.000	
8.3	Entre $10,000.001 y 15,000.000	
8.4	Entre $15,000.001 y $20,000.000	
8.5	Más de $20,000.001	

SECCIÓN 2

CUESTIONARIO Y DIMENSIONES DE ANÁLISIS

Dimensión 1: DESEMPEÑO DE CAPACIDADES ESPECÍFICAS

En el siguiente cuadro usted encontrará una serie de criterios para evaluar aspectos específicos de las capacidades que se espera posean los/as egresados/as de esta carrera/programa. Califique en una escala de 1 a 7 el nivel con que, a su juicio, desempeñan estas capacidades específicas los egresados/as que su empresa/institución ha contratado, considerando 7 como máximo y 1 como mínimo. Encierre en un círculo la nota seleccionada por usted.

ASPECTOS A EVALUAR							
1.1.	Comunicación: Capacidad para comunicarse de manera efectiva a través del lenguaje oral y escrito.	1	2	3	4	5	6	7
1.2.	Pensamiento crítico: Capacidad para utilizar el conocimiento, la experiencia y el razonamiento para emitir juicios fundados.	1	2	3	4	5	6	7
1.3.	Solución de problemas: Capacidad para identificar problemas, planificar estrategias y enfrentarlos.	1	2	3	4	5	6	7
1.4.	Interacción social: Capacidad para formar parte de grupos y equipos de trabajo, y participar en proyectos grupales.	1	2	3	4	5	6	7

1.5.	Autoaprendizaje e iniciativa personal: Inquietud y búsqueda permanente de nuevos conocimientos y capacidad de aplicarlos y perfeccionar sus conocimientos y habilidades anteriores.	1	2	3	4	5	6	7
1.6.	Formación y consistencia ética: Capacidad para asumir principios éticos y respetar los principios del otro, como norma de convivencia social.	1	2	3	4	5	6	7
1.7.	Autocuidado: Preocupación por mantener un estilo de vida saludable.	1	2	3	4	5	6	7
1.8.	Pensamiento Globalizado: Capacidad para comprender los aspectos interdependientes del mundo globalizado.	1	2	3	4	5	6	7
1.9.	Uso de nuevas herramientas tecnológicas: Capacidad para dominar el lenguaje técnico y computacional necesario para el ejercicio de la profesión y/o disciplina.	1	2	3	4	5	6	7
1.10	Formación Ciudadana: A los/as egresados/as de esta carrera/programa les interesan los problemas de su comunidad, ciudad y/o país y se sienten inclinados a discutirlos y tratar de resolverlos.	1	2	3	4	5	6	7

1.11. Señale dos o más Fortalezas destacables de la mayoría de estos/as egresados/as en cuanto a sus conocimientos, habilidades y actitudes

1.12. Indique dos o más eventuales Debilidades que usted reconoce en la mayoría de estos/as egresados/as en cuanto a sus conocimientos, habilidades y actitudes

Dimensión 2: SEGUIMIENTO DE PROCESOS ACADÉMICOS

A continuación usted encontrará un conjunto de afirmaciones respecto a las cuales podrá expresar su grado de acuerdo o desacuerdo. El 1 significa "muy en desacuerdo", mientras que el 4 significa "muy de

<u>acuerdo"</u>. Los números 2 y 3 le pueden servir para marcar si su opinión se acerca más al desacuerdo total o al acuerdo total. Si su opción es "<u>No tengo opinión"</u> marque una X bajo el número 5.

		1	2	3	4	5 s/op
2.1.	Estoy informado/a de que en la unidad académica a la que pertenece esta carrera/programa se imparten interesantes cursos para el perfeccionamiento, actualización y/o capacitación de profesionales.					
2.2.	Cuando requiero profesionales, mi organización recurre a la UABC para buscar personas competentes.					

Dimensión 3: VINCULACIÓN CON EL MEDIO

		1	2	3	4	5 s/op
3.1.	La unidad académica que imparte la carrera/programa mantiene un fuerte vínculo con el medio laboral					

Dimensión 4: SATISFACCIÓN GENERAL

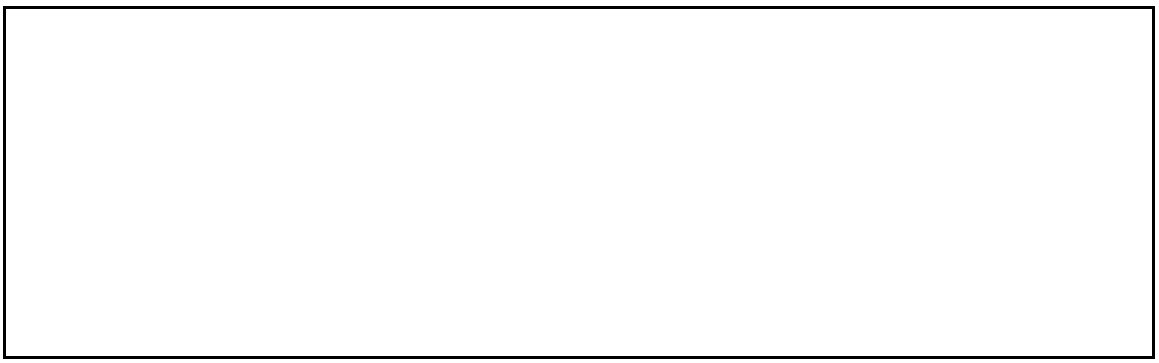
		1	2	3	4	5 s/op
4.1.	Me he podido formar la convicción que los/as egresados/as de la UABC tienen una excelente reputación y valoración.					
4.2.	A mi juicio, este programa forma muy buenos/as profesionales.					
4.3.	El desempeño profesional de los/as egresados/as es muy satisfactorio.					
4.4.	Los/as egresados/as del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, en términos de su desempeño profesional/disciplinar, pueden ser comparados/as favorablemente con los de otras instituciones.					

SECCIÓN 3

SUGERENCIAS Y COMENTARIOS

1. Por favor indique a continuación las principales características y capacidades que debería tener un/a profesional de este programa para que sea un muy buen aporte al desempeño de su institución o empresa

2. Finalmente, le solicitamos nos pueda entregar dos o más sugerencias que usted considere pudieran mejorar el programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera o programa que imparte la Universidad Autónoma de Baja California.



MUCHAS GRACIAS.

ANEXO L.

ESTUDIO DE REFERENTES:
ANÁLISIS DE LA PROFESIÓN Y SU PROSPECTIVA

ANÁLISIS DE LA PROFESIÓN Y SU PROSPECTIVA DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

Facultad de Ciencias Marinas

Universidad Autónoma de Baja California

Octubre de 2019

Tabla de Contenidos

Análisis de la profesión y su prospectiva 3

Ámbito internacional 3

Ámbito nacional 7

Ámbito Local 8

Literatura Consultada 11

Análisis de la profesión y su prospectiva

En este apartado del estudio se contextualiza la situación de los egresados de la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera y se hace una previsión sobre la posible evolución del quehacer de los profesionales que trabajan en el ámbito de la gestión ambiental.

El contexto de la condición de los ambientes marinos y costeros en México y el mundo, así como y los procesos y actividades que tienen lugar en ellos, y los impactos como consecuencia del desarrollo económico al que están sujetos estos ambientes se expuso en los apartados anteriores de este trabajo. Ahora se expondrán los aspectos contemplados en planes y programas tanto internacionales como del país que pueden incidir de alguna manera en la evolución de la práctica de los Maestros y Doctores en Oceanografía Costera.

Ámbito internacional

El 25 de septiembre de 2015 tuvo lugar la Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible en Nueva York con el fin de aprobar la Agenda para el Desarrollo Sostenible. El documento final, titulado "Transformar Nuestro Mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible", fue adoptado por los 193 Estados Miembros de las Naciones Unidas entre ellos México. Como actor global, México participó activamente en la definición de la Agenda.

Los objetivos de desarrollo sostenible de la Agenda 2030 aparecen en la Tabla 1 donde se puede apreciar que en al menos cuatro (objetivos 6, 7, 13, 14) de los 17 objetivos de la agenda están relacionados con las habilidades y capacidades con las que salen preparados la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera -UABC.

Tabla 1. Objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas.

Objetivos de desarrollo sustentable	
1. Fin de la pobreza	10. Reducción de las desigualdades
2. Hambre cero	11. Ciudades y comunidades sostenibles
3. Salud y bienestar	12. Producción y consumo responsables
4. Educación de calidad	13. Acción por el clima
5. Igualdad de género	14. Vida submarina
6. Agua limpia y saneamiento	15. Vida de ecosistemas terrestres
7. Energía asequible y no contaminante	16. Paz, justicia e instituciones sólidas
8. Trabajo decente y crecimiento económico	17. Alianzas para lograr los objetivos
9. Industria, innovación e infraestructura	

Fuente: elaboración propia con datos de la ONU- México: Agenda 2030.

Cada uno de los objetivos de la Agenda 2030 cuenta con una serie de metas, en la Tabla 2 solamente se incluyen las metas de cada objetivo, en las que podrían incidir los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC a través de su ejercicio profesional.

Tabla 2. Metas de los objetivos de la Agenda 2030 de la ONU en las que podrían trabajar los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera-UABC

Objetivo 6: Agua limpia y saneamiento
● Mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad del porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentado considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial. ● Aumentar el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce. ● Implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles. ● Proteger y restablecer los ecosistemas relacionados con el agua, incluidos los bosques, las montañas, los humedales, los ríos, los acuíferos y los lagos.
Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante
● De aquí a 2030, garantizar el acceso universal a servicios energéticos asequibles, fiables y modernos. ● De aquí a 2030, aumentar considerablemente la proporción de energía renovable en el conjunto de fuentes energéticas. ● De aquí a 2030, duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética. ● De aquí a 2030, aumentar la cooperación internacional para facilitar el acceso a la investigación y la tecnología relativas a la energía limpia, incluidas las fuentes renovables, la eficiencia energética y las tecnologías avanzadas y menos contaminantes de combustibles fósiles, y promover la inversión en infraestructura energética y tecnologías limpias. ● De aquí a 2030, ampliar la infraestructura y mejorar la tecnología para prestar servicios energéticos modernos y sostenibles para todos en los países en desarrollo, en particular los países menos adelantados, los pequeños Estados insulares en desarrollo y los países en desarrollo sin litoral, en consonancia con sus respectivos programas de apoyo.
Objetivo 13: Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos
● Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países. ● Incorporar medidas relativas al cambio climático en las políticas, estrategias y planes nacionales. ● Mejorar la educación, la sensibilización y la capacidad humana e institucional en relación con la mitigación del cambio climático, la adaptación a él, la reducción de sus efectos y la alerta temprana. ● Promover mecanismos para aumentar la capacidad de planificación y gestión eficaces en relación con el cambio climático.
Objetivo 14: Conservar y utilizar en forma sostenible los océanos, los mares y los recursos marinos para el desarrollo sostenible
● Prevenir y reducir de manera significativa la contaminación marina de todo tipo, en particular la contaminación producida por actividades realizadas en tierra firme, incluidos los detritos marinos y la contaminación por nutrientes.

● Gestionar y proteger de manera sostenible los ecosistemas marinos y costeros con miras a evitar efectos nocivos importantes, incluso mediante el fortalecimiento de su resiliencia, y adoptar medidas para restaurarlos con objeto de restablecer la salud y la productividad de los océanos. ● Reducir al mínimo los efectos de la acidificación de los océanos y hacerles frente, incluso mediante la intensificación de la cooperación científica a todos los niveles. ● Reglamentar eficazmente la explotación pesquera y poner fin a la pesca excesiva, la pesca ilegal, la pesca no declarada y no reglamentada y las prácticas de pesca destructivas, y aplicar planes de gestión con fundamento científico a fin de restablecer las poblaciones de peces en el plazo más breve posible. ● Para 2020, conservar por lo menos el 10% de las zonas costeras y marinas, de conformidad con las leyes nacionales y el derecho internacional y sobre la base de la mejor información científica disponible. ● Para 2020, prohibir ciertas formas de subvenciones a la pesca que contribuyen a la capacidad de pesca excesiva y la sobreexplotación pesquera, eliminar las subvenciones que contribuyen a la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada y abstenerse de introducir nuevas subvenciones de esa índole. ● Aumentar los conocimientos científicos, desarrollar la capacidad de investigación y transferir la tecnología marina, teniendo en cuenta los criterios y directrices para la transferencia de tecnología marina de la Comisión Oceanográfica Intergubernamental, a fin de mejorar la salud de los océanos y potenciar la contribución de la biodiversidad marina al desarrollo de los países en desarrollo. ● Mejorar la conservación y el uso sostenible de los océanos y sus recursos aplicando el derecho internacional reflejado en la Convención de las Naciones Unidas sobre el Derecho del Mar, que proporciona el marco jurídico para la conservación y la utilización sostenible de los océanos y sus recursos, como se recuerda en el párrafo 158 del documento «El futuro que queremos».

Fuente: elaboración propia con información de ONU-México: Agenda 2030.

Las metas plasmadas en la tabla anterior reflejan el interés y la relevancia que a nivel internacional se le está dando a la problemática medioambiental y en especial a su relación con las comunidades humanas y los temas de desarrollo. De ahí que los conocimientos, habilidades y destrezas encaminados a resolver la problemáticas asociadas al desarrollo para que éste tenga lugar de manera que cumpla con los supuestos de desarrollo sustentable, deben estar presentes en los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC para que estos profesionistas coadyuven a la consecución de las metas de la agenda 2030.

En el documento que lleva por título El futuro del Asesoramiento Científico a las Naciones Unidas (UNESCO, 2016) se plasman las recomendaciones de un panel de científicos de todo el mundo a la ONU donde sugieren hacia donde hay que dirigir los esfuerzos de la ciencia para lograr los objetivos de la ONU. Hoy en día, el desarrollo sostenible es el punto central del mandato de las Naciones Unidas y las ocho preocupaciones principales del panel se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Principales preocupaciones del panel científico de la ONU

1. Mejorar la ciencia y gobernanza de los océanos para desarrollar economías de océanos sostenibles basadas en conocimientos.

2. Cambiar radicalmente la pérdida de la biodiversidad mundial y crear un nuevo paradigma para las regiones tropicales del mundo.
3. Desarrollar una estrategia y un sistema de respuesta mundial para combatir las enfermedades infecciosas y la resistencia a los antibióticos.
4. Garantizar la asignación de un porcentaje del PIB (0,2-1%) a inversiones públicas nacionales en investigación básica.
5. Evitar desastres humanos mediante la predicción de fenómenos ambientales extremos.
6. Cambiar el paradigma de los combustibles fósiles mediante el desarrollo de tecnologías asequibles libres de emisiones.
7. Proporcionar agua potable para todos.
8. Examinar el vínculo entre los recursos del planeta sometidos a tensiones, como el agua, los alimentos y la energía, su uso desigual y el crecimiento de la población.

Fuente: elaboración propia con información de UNESCO, 2016.

Como se puede apreciar, la mayor parte de las preocupaciones del panel científico para el futuro es estar presente con información que facilite la toma de decisiones sobre temas de gobernanza de los océanos, desarrollo de economías de océanos sostenibles, pérdida de la biodiversidad mundial, inversión del PIB en investigación, predicción de fenómenos ambientales, desarrollo de tecnologías libres de emisiones, equitativo de los recursos naturales, entre otros. De ahí la importancia del compromiso social y ambiental que tienen las instituciones de educación superior (IES), al formar profesionistas que atiendan los diferentes aspectos que recomienda el panel científico.

En lo que concierne al cambio climático, el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), órgano internacional encargado de evaluar el estado de los conocimientos científicos relativos al cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos potenciales, así como las posibles opciones de respuesta, publicó un listado de los impactos y riesgos asociados al cambio climático proyectado a través de modelos basados en las tendencias históricas y los datos apuntan hacia un incremento en las temperaturas medias de la mayor parte de las regiones oceánicas y terrestres, temperaturas elevadas extremas en la mayor parte de los lugares habitados por el hombre, lluvias muy intensas en muchas regiones, y la probabilidad de sequías y déficit de precipitación en algunas regiones (IPCC, 2018).

El IPCC en su más reciente reunión que tuvo lugar en agosto de este año (2019) expuso que los problemas que se derivarán del cambio climático en el futuro, como la reducción del rendimiento de la tierra —en particular en los trópicos—, el aumento de precios, la pérdida de calidad de los nutrientes y las alteraciones en la cadena de suministro, afectarán cada vez más a la seguridad alimentaria. Se verán distintos efectos en función del país, pero las consecuencias serán más drásticas en los países de ingresos bajos. Algunos patrones alimentarios requieren más agua y tierra y provocan, en comparación con otras alternativas, más emisiones de gases que atrapan el calor (IPCC, 2019).

La gestión sostenible de los recursos de la tierra puede ayudar a luchar contra el cambio climático. De acuerdo con los expertos de la Comisión Mundial de Áreas Protegidas CMAP de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN, el planeta es un mundo oceánico, movido y regulado por un océano único, de ahí la relevancia que tiene adoptar iniciativas tempranas de gran alcance que incidan simultáneamente en mejorar la capacidad de los océanos de resistir a la crisis climática como la sobrepesca y la contaminación, así como la destrucción de hábitats, ecosistemas y biodiversidad. Ante este panorama, se requiere de mentes creativas e innovadoras con conocimientos en oceanografía, que se interese en investigar nuevas alternativas para frenar el sobrecalentamiento, la desoxigenación y la

acidificación en el océano (La vanguardia, 2019). Los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC cuentan con los conocimientos, capacidades y habilidades para trabajar en equipos interdisciplinarios y proponer soluciones desde una perspectiva integradora que considere los diferentes aspectos del desarrollo que contribuyan a proponer alternativas para el cumplimiento de las recomendaciones del IPCC.

Ámbito nacional

En el Plan Nacional de Desarrollo 2019 – 2024 se plasma el compromiso del Gobierno de México para impulsar el desarrollo sostenible. En el documento se menciona que la fórmula del desarrollo sostenible resume mandatos éticos, sociales, ambientales y económicos que deben ser aplicados en el presente para garantizar un futuro mínimamente habitable y armónico (Gobierno de México 2019a). En este sentido se espera que las acciones de los planes y programas y en general el desempeño del gobierno federal mexicano lleve un contenido de sustentabilidad importante.

La actual administración federal aún no ha publicado el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos naturales 2019 – 2024, sin embargo se publicaron diez ejes prioritarios sobre los cuales se construirá la nueva política ambiental federal (Tabla 4).

Tabla 4. Ejes prioritarios para construir la política ambiental del gobierno federal de México.

Ejes prioritarios Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos naturales 2019 – 2024
1. Reconocimiento de la problemática nacional, regional y local, de las luchas ambientales, del fortalecimiento de la participación colectiva y de una ciudadanía ambiental proactiva.
2. Rectoría del sector ambiental en las áreas de su competencia, cumplimiento de la ley y actualización de la normatividad.
3. Ambiente sano, como derecho humano fundamental y base de una economía para el bienestar común.
4. Conservación del ambiente que produzca satisfactores para la sociedad y una utilización que al mismo tiempo proponga conservar, lo que se ha denominado conservar-produciendo y producir-conservando.
5. Impulso a la transición energética y a un desarrollo ambiental con dimensión humana.
6. Diálogo e inclusión de las concepciones y saberes pluriculturales de la nación para conservar, usar y manejar los bosques, el agua, el suelo, la diversidad biológica y los recursos naturales.
7. Proteger e impulsar los territorios indígenas como espacios donde se mantienen formas ancestrales de relaciones con el ambiente y se gestan nuevos modelos organizativos y paradigmas civilizatorios.
8. Transición del desarrollo sustentable a la sustentabilidad biocultural, que implica una concepción más amplia de las relaciones sociedad-naturaleza.
9. Apoyar la participación de las mujeres en el desarrollo de una agroecología familiar, en áreas urbanas, periurbanas y rurales, así como la contribución de los niños y jóvenes en centros ecológicos urbanos y rurales.
10. Una educación ambiental en todos los niveles escolares, desde el pregrado al universitario.

Fuente: Elaboración propia con información del Gobierno de México, 2019b.

En los ejes sobre los que se construirá la política ambiental de México se puede observar que se le dará un énfasis a la necesidad de actuar colectivamente, lo que implica que desde todos los ámbitos del quehacer humano se deberá trabajar para proteger el ambiente, esto abre un espacio de oportunidades para la actuación de los científicos. Por otro lado también la conservación del ambiente será un pilar de

la política ambiental mexicana, considerado la superficie del mar patrimonial mexicano, en este tema los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC representan el recurso humano que requiere el país para hacerle frente a las problemáticas ambientales relacionadas con el mar. También se le dará énfasis a los aspectos de desarrollo sustentable, educación ambiental en todos los niveles educativos y otros temas en los que los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC cuentan con asignaturas y trabajos terminales a través de los cuales adquieren las capacidades y habilidades para abordar las actividades que emerjan de los lineamientos y regulaciones ambientales del país.

Ámbito Local

Uno de los Ejes Rectores del Plan Estratégico de Baja California 2013 – 2019 (PEBC, 2013-2019) es el Desarrollo Sustentable, en donde está contenida una política estratégica de Protección al Ambiente. En este eje se menciona que se trabajará hacia el desarrollo económico sustentable con el uso de energías limpias, el cumplimiento de estándares ambientales internacionales en actividades productivas y la integración de criterios ambientales en la producción de vivienda, las actividades de la industria de transformación y el transporte público y privado. La política estratégica de protección al ambiente establecida en el PEBC se refiere al control de las emisiones contaminantes, la protección de los recursos naturales y el desarrollo de una cultura ecológica y sus líneas de acción de presentan en la Tabla 5.

Tabla 5. Líneas de acción de protección al ambiente del Plan Estratégico de Baja California 2013 – 2019.

Líneas de acción de protección al ambiente
1. Aplicación de normatividad y estándares internacionales en zonas metropolitanas, corredores costeros y valles agrícolas.
2. Convenios municipales con el sector industrial, inmobiliarias y empresas de transporte para aplicación de normatividad y fortalecimiento de redes de monitoreo de calidad del ambiente.
3. Integración de la cultura ambiental en el currículo de educación básica, en la programación de los medios de comunicación masiva y en las agendas de investigación de las instituciones de educación superior.
4. Promoción e impulso a programas de reciclaje en comunidades, empresas, escuelas y hogares.
5. Convenios con instituciones privadas, centros académicos y grupos ambientalistas en la investigación para la calidad del ambiente
6. Estímulos fiscales para desarrollo tecnológico de infraestructura ambiental en áreas urbanas y rurales, zonas protegidas y protección de flora y fauna.
7. Creación de Fondos especiales para programas municipales en el manejo integral de áreas verdes, reservas ecológicas y aprovechamiento racional del agua.

Se analizó también el Programa Estatal de Protección al Ambiente (PESPA) del estado de baja california para el periodo 2015 – 2019, en este documento se establecen las estrategias, líneas de acción y metas en temas de medio ambiente para ese periodo administrativo en el estado. En la Tabla 6 se presentan las estrategias contenidas en el SEPESCA 2015-2019.

Tabla 6. Estrategias ambientales del Programa Estatal de Protección al Ambiente de Baja California.

Estrategias
1. Revisar, modificar y aplicar el marco normativo en materia ambiental, para adaptarlo a las necesidades reales. 2. Implementar un programa de simplificación de trámites. 3. Desarrollar programas de autorregulación y de certificación ambiental para las actividades económicas de competencia estatal y los comercios y servicios, que consoliden el cumplimiento de la normatividad y la cultura ambiental. 4. Implementar políticas públicas ambientales sustentables que mitiguen los efectos del cambio climático y que permitan adaptarnos para aprovechar de forma racional los recursos naturales. 5. Integrar la conservación del capital natural de la entidad con el desarrollo social y económico. 6. Desarrollar e instrumentar el Fondo Ambiental Desarrollar e implementar zonas de protección, estrategias y planes de manejo para conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales emblemáticos de Baja California. 7. Desarrollar el sistema de información geográfica ambiental e integrarlo al sistema general, para elaborar, implementar y gestionar el ordenamiento territorial y ecológico del Estado 8. Mejorar los canales de coordinación intergubernamental e internacional para la atención de problemas ambientales con visión regional, transfronteriza y de largo plazo. 9. Realizar un estudio integral para identificar las causas de la contaminación de Mexicali e implementar proyectos de solución 10. Participar en los espacios de vinculación intergubernamental e internacional en materia ambiental, para promover alianzas, acciones, gestionar recursos e implementar proyectos de solución. 11. Impulsar el desarrollo de modelos de comunicación social e institucional para envío de alertas tempranas ante contingencias ambientales y evitar problemas a la ciudadanía 12. Promover el desarrollo de una cultura ambiental que incentive y consolide formas de relación, producción, comercialización y consumo de satisfactores socialmente y ambientalmente responsables. 13. Impulsar alianzas y acciones a través de las instituciones educativas, organismos privados, y de la sociedad civil y comunitaria, que promuevan formas sustentables y aprovechamiento de los recursos naturales y de convivencia. 14. Promover el uso de tecnologías alternativas y la infraestructura ambiental de última generación para el desarrollo de nuevos modelos de negocios. 15. Apoyar los proyectos privados o comunitarios que busquen la integración de los residuos sólidos a las cadenas productivas de industrialización, comercialización o consumo 16. Mejorar la gestión de los residuos sólidos modernizando la infraestructura para su disposición final 17. Mejorar la administración de la infraestructura ambiental destinada a la generación de información, recreación de las personas, a la protección de las áreas naturales y ecosistemas, así como a la reproducción de especies de flora y fauna endémica de Baja California.

De este apartado se puede concluir que sin importar desde qué contexto se observe, el futuro para los egresados de los posgrados en Oceanografía Costera - UABC se visualizas como un campo con mucha actividad, no solo para proponer soluciones a los graves problemas ambientales locales y globales actuales, sino para trabajar y poner en marcha alternativas que ayuden a prevenir que más daños se sigan agregando al ya de por sí impactado sistema ambiental de todo el planeta.

Los lineamientos globales, nacionales y locales apuestan por el desarrollo sustentable, en el que se deben abordar las problemáticas de desarrollo sin descuidar los aspectos sociales, económicos y ambientales. El Cambio Climático

La prospectiva de los programas de posgrado en Oceanografía Costera - UABC demuestra que enfrentar los retos del medio ambiente es racional en términos económicos y viables en términos tecnológicos. Viendo a un escenario futuro, los costos de la acción pronta son mucho menores que los costos de posponerla; mientras más pronto se actúe, más sencilla y menos costosa será la tarea. Los responsables de elaborar las políticas, los empresarios y los consumidores, todos deben hacer su parte para poner en

marcha las ambiciosas reformas a las políticas que traerán las mejoras ambientales más efectivas en función de los costos. Sin embargo los científicos profesionales en oceanografía costera son quienes tendrán los conocimientos y el entendimiento de los procesos complejos involucrados en la problemática medioambiental del océano y sus procesos, del cual dependen diversos sectores económicos del país, por ese motivo se avizora un campo de trabajo amplio y comprometido. El escenario actual se presenta con grandes retos ambientales, sin embargo el escenario futuro se ve aún más retador en términos de la cantidad y magnitud y complejidad de los problemas ambientales relacionados con el océano. En ese sentido, se requieren profesionistas con conocimientos en la dinámica y procesos del océano, con la capacidad para establecer un aprovechamiento eficiente y enfrentar la demanda de los recursos oceánicos que existe en el mundo.

Literatura Consultada

Gob. Del Edo. De Baja California. 2013. Plan Estratégico de baja California 2013 – 2019. Consultado en octubre de 2019 en: http://ped.bajacalifornia.gob.mx/

IPCC, 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. In Press. Consultado en septiembre de 2019 en : https://www.ipcc.ch/sr15/

La vanguardia, 2019. Oceanólogos y ONG exigen a los Gobiernos el "fin de la negligencia" ante la "evidencia" de que el océano se desmorona. Consultados noviembre de 2019 en: https://www.lavanguardia.com/vida/20190925/47631064518/oceanologos-y-ong-exigen-a-los-gobiernos-el-fin-de-la-negligencia-ante-la-evidencia-de-que-el-oceano-se-desmorona.html

SEPESCA, 2015. Programa Estatal de Pesca y Acuacultura 2015 – 2019. Consultado en octubre de 2019 en : http://www.sepescabc.gob.mx/x/salaDePrensa/difusionAcciones/docs/PEPyABC_2015-2019.pdf

ANEXO M.

ESTUDIO DE REFERENTES: ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROGRAMAS EDUCATIVOS

ANÁLISIS COMPARATIVO DE PROGRAMAS EDUCATIVOS DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Ensenada, Baja California a 19 de noviembre de 2019.

Contenido

Introducción 4

Antecedentes 4

Objetivo General 6

Objetivos Particulares: 6

Metodología 7

Resultados 10

Programas de Posgrado en Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera 10

Análisis de las líneas de investigación 18

Análisis curricular 19

Análisis de objetivos de formación 21

Programas afines en el ámbito internacional 22

Conclusiones 25

Fuentes Consultadas 26

Fuentes consultadas para maestrías y doctorados en México 26

Fuentes consultadas para Programas Internacionales 28

Lista de Tablas

Tabla 1. Doctorados en oceanografía y temas afines en México (ANUIES, 2019) 10
Tabla 2. Maestría en oceanografía y temas afines en México (ANUIES, 2019) 10
Tabla 3. Doctorados en oceanografía y temas afines en México (PNPC, 2019). 11
Tabla 4. Maestría en oceanografía y temas afines en México (PNPC, 2019) 11
Tabla 5. Perfiles de egreso y LGAC de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera 12
Tabla 6. Áreas curriculares de los Posgrados de Maestría y Doctorado afines al posgrado de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC. 19
Tabla 7. Planes de estudio de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía o afín. 20
Tabla 8. Objetivos de formación de los programas de Posgrado de Maestría y Doctorado en Oceanografía o afín 21
Tabla 9. Universidades en otros países que ofrecen programas afines y materias obligatorias del programa 23

Lista de Figuras

Figura 1. Matrícula en Doctorado por área del conocimiento. 5
Figura 2. Matrícula en Maestría por área del conocimiento 5
Figura 3. Distribución geográfica de los programas de posgrado relacionados con los posgrados de Oceanografía Costera. 12
Figura 4 Orientación de los programas de posgrado en Oceanografía Costera 17
Figura 5. Nivel de los programas de posgrado en el padrón del PNPC. 17
Figura 6. Área S.N.I. de los programas de posgrado en el padrón del PNPC. 18
Figura 7. Programas en oceanografía encontrados en el extranjero y su enfoque. 23

Introducción

En el ámbito académico de la educación superior, las Universidades dentro de sus funciones deben proyectarse socialmente hacia su entorno de tal forma que influyan significativamente en el mismo, respondiendo a las necesidades e intereses de la región y el país.

La falta de actualización y pertinencia de un programa académico puede influir negativamente en su nivel de aceptación tanto por parte de los estudiantes como del entorno social en el que la institución educativa está inmersa. Por el contrario, la revisión y actualización periódica hace que un programa genere un alto nivel de satisfacción en sus egresados y a su vez se incremente su demanda.

En ese sentido, es necesario revisar y analizar algunos aspectos del programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera para determinar su grado de pertinencia y relevancia. Esta tarea se debe realizar para conocer las iniciativas y avances de otras universidades mexicanas, igualmente, también se debe realizar esta labor en con programas educativos en el extranjero, lo cual permitirá conocer y adoptar estándares internacionales que a su vez abren la posibilidad de adelantar procesos de movilidad estudiantil y de egresados para que desarrollen competencias que los lleve a entender la naturaleza de los procesos y el aprovechamiento de los recursos marítimo-costeros.

En este trabajo se presentan los resultados de un análisis comparativo de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera con otros programas similares en México y en el extranjero. El análisis de los hallazgos permitirá conocer qué características hacen diferente a estos programas, qué ventajas ofrecen frente a otros programas similares así como también que se puede aprender de los otros programas.

Antecedentes

En México existen programas de Maestría y Doctorado para las diversas áreas del conocimiento, la matrícula total de alumnos inscritos en a nivel de Doctorado según el anuario de Posgrado 2018 – 2019 de la ANUIES es de 46,049 estudiantes, de los cuales 1,270 están en Baja California (ANUIES, 2019) (Figura 1). De igual modo, existen 256,698 estudiantes inscritos a nivel de Maestría según el anuario de Posgrado 2018 – 2019 de la ANUIES, de los cuales 6,394 están en Baja California (ANUIES, 2019) Figura 2. Las figuras 1 y 2 muestran la distribución porcentual de matriculados por área del conocimiento para el periodo 2018 – 2019 en Baja California, a nivel de Doctorado y Maestría respectivamente.

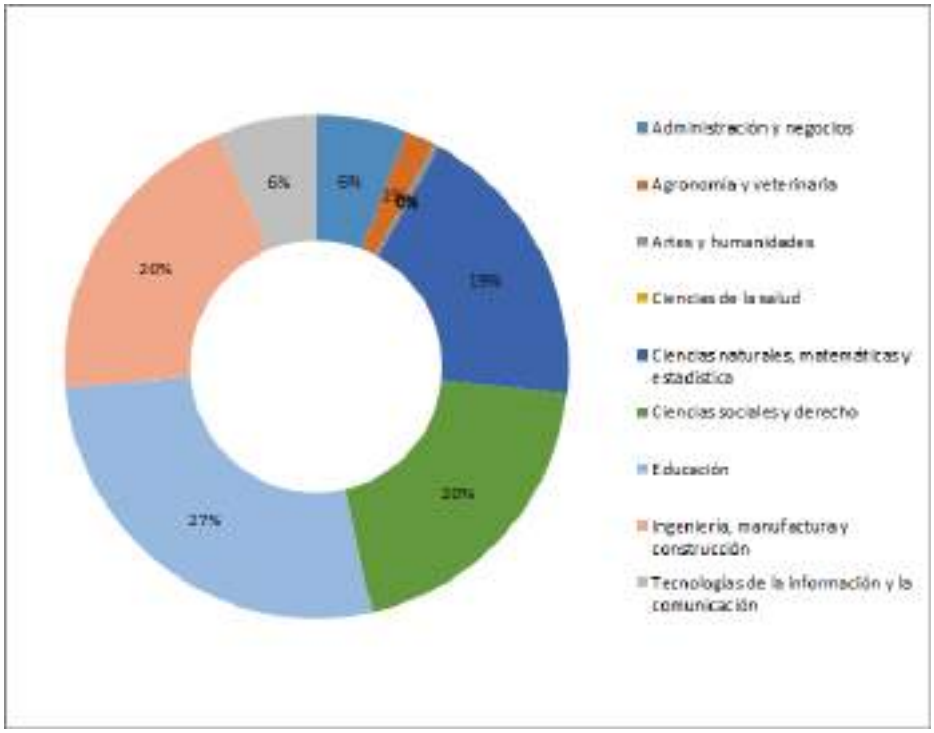


Figura 1. Matrícula en Doctorado por área del conocimiento.
Fuente: Elaboración propia con datos de ANUIES, 2019.

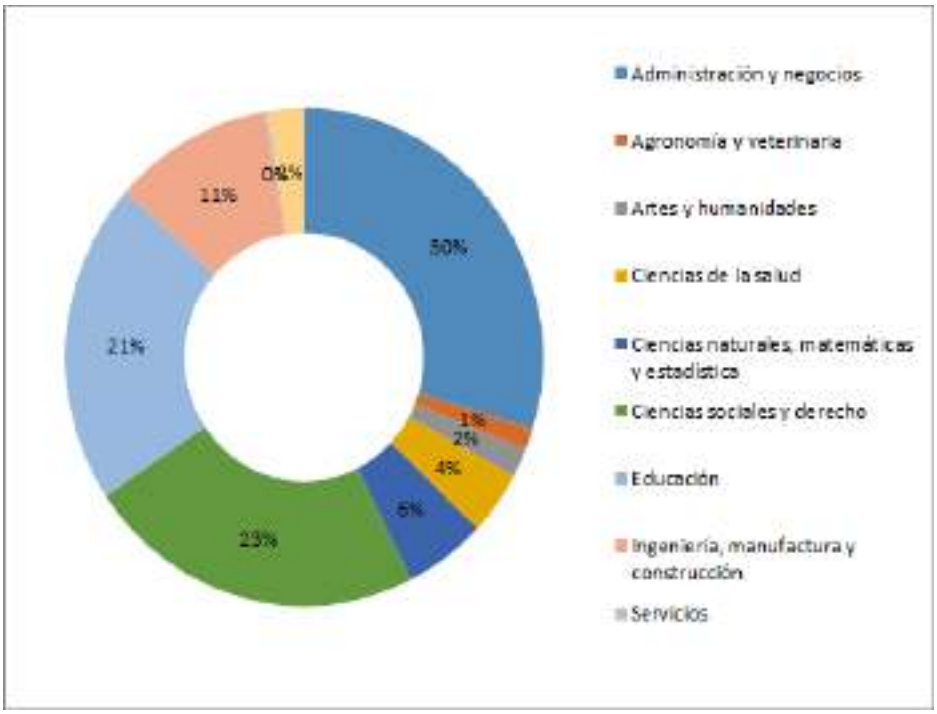


Figura 2. Matrícula en Maestría por área del conocimiento
Elaboración propia con datos de ANUIES, 2019.

A nivel Doctorado el porcentaje correspondiente a área de las Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística es de 19% de la cual la matrícula inscrita en el programa de Posgrado Doctorado en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es del 2%. De igual modo, a nivel de Maestría el porcentaje correspondiente a área de las Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística es de 6% mientras de la cual la matrícula inscrita en el programa de Posgrado Maestría en Oceanografía Costera de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es del 1%.

Objetivo General

Identificar las características que diferencian a los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la Facultad de Ciencias Marinas de la UABC de otros programas similares tanto del país como en el ámbito internacional.

Objetivos Particulares:

- Identificar las Instituciones de Educación Superior del país que cuentan con programas de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.
- Identificar las Instituciones de Educación Superior de otros países que cuentan con programas de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera.
- Conocer los campos o áreas de estudio de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de las IES del país.
- Conocer los campos o áreas de estudio de los programas de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de las IES a nivel Internacional.
- Describir qué hace diferente a este programa y qué ventajas ofrece contra otros programas similares.

Metodología

La metodología seguida en este estudio consistió en cinco pasos los cuales se describen a continuación.

1. Revisión de información

Se hizo una búsqueda exhaustiva en Internet para encontrar las páginas web de universidades nacionales y del extranjero que ofrecen los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera o programas afines. Se consultó el Anuario Estadístico de Educación Superior Ciclo 2018-2019 de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Considerando como criterios de comparación para Maestría aquellos programas que tienen una duración de dos años, un perfil de investigación y establecen dentro de su carga de materias la generación y aplicación del conocimiento en los temas de: Oceanografía Química-Biológica y Oceanografía Física –Geológica. De igual manera, se consideraron como criterios de comparación para Doctorado aquellos programas que tienen una duración de tres años, un perfil de investigación y establecen dentro de su carga de materias la generación y aplicación del conocimiento en los temas de: Oceanografía Química-Biológica y Oceanografía Física – Geológica. Una vez encontrados los programas afines, se seleccionaron aquellos que cumplieran con los requisitos de duración y perfil de investigación para que pudieran ser comparados. Con los programas seleccionados se construyeron diferentes tablas con el fin de comparar la información entre programas.

2. Revisión del Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC)

El Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) forma parte de la política pública de fomento a la calidad del posgrado nacional que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaría de Educación Pública han impulsado de manera ininterrumpidamente desde 1991. La misión del PNPC es "fomentar la mejora continua y el aseguramiento de la calidad del posgrado nacional, que dé sustento al incremento de las capacidades científicas, tecnológicas, sociales, humanísticas, y de innovación del país" (CONACyT, 2019a).

El reconocimiento a la calidad de la formación de los programas de posgrado que ofrecen las instituciones de educación superior y los centros de investigación se lleva a cabo mediante rigurosos procesos de evaluación por pares académicos, y se otorga a los programas que muestran haber cumplido los más altos estándares de calidad y pertinencia. Por este motivo el que un programa esté dentro del PNPC es un referente que ayuda al momento de hacer comparaciones entre programas.

En la página web donde aparece la información del Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) se descargó el listado de programas de Maestría y doctorado para identificar a las Instituciones de Educación Superior que tienen programas de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera dentro del PNPC y para identificar, los que se encuentran dentro del padrón, a qué nivel dentro del padrón pertenecen.

3. Análisis del perfil de egreso y líneas de investigación

El perfil de egreso es un aspecto de los programas formativos digno de análisis ya que constituye el elemento referencial y guía para la construcción del plan de estudios, se expresa en competencias que describen lo que el egresado será capaz de realizar al término del programa educativo y señala los conocimientos, habilidades, actitudes y valores involucrados en los desempeños propios de su profesión. Comprende las competencias genéricas y las profesionales, así como sus unidades o elementos.

Las competencias genéricas expresan desempeños comunes que deben demostrar los egresados de programas de educación superior, tienen un carácter transversal y se desarrollan a través de la experiencia personal y la formación de cada sujeto. Algunas de estas competencias son: Uso de pensamiento crítico y creativo para la solución de problemas, aprende de manera permanente, actúa con sentido ético, emplea tecnologías de la información y la comunicación, entre otras.

Las competencias profesionales expresan desempeños que deben demostrar los futuros egresados de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, tienen un carácter específico y se forman al integrar conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para ejercer la profesión con un alto nivel de conocimiento de frontera en su especialidad académica, así como de los criterios y habilidades para su aplicación en temas de investigación y resolución de problemas relacionados con los recursos naturales de la zona costera. Dichas competencias permitirán al egresado ser capaz de realizar investigación oceanográfica de manera original e independiente y proponer soluciones innovadoras que contribuyan al desarrollo regional y nacional. Las competencias genéricas y las competencias profesionales se articulan en un conjunto de cursos orientados al logro del perfil de egreso (DGESPE, 2019). Tomando esto como base, se revisaron los perfiles y compararon de egreso de los programas identificados como afines a los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, al de los programas afines en México, tomando en cuenta las competencias genéricas y profesionales manifestadas en los perfiles de egreso.

4. Análisis de líneas de generación o aplicación del conocimiento (LGAC)

La Secretaría de Educación Pública (SEP) define como líneas de generación o aplicación innovadora del conocimiento (LGAC) a una serie coherente de proyectos, actividades o estudios que profundizan en el conocimiento como producto de la investigación básica y aplicada con un conjunto de objetivos y metas de carácter académico, en temas disciplinares o multidisciplinares. Es muy frecuente que la generación de conocimiento, en todos los campos, lleve al desarrollo de aplicaciones de tipo innovador en beneficio de la sociedad (SEP, 2019)

El análisis de líneas de generación y aplicación del conocimiento servirá para depurar la lista de programas seleccionados y más adelante comparar solamente aquellos programas que sean más similares a los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera. De esta manera se evitarán comparaciones de programas con objetivos didácticos diferentes, lo que derivaría en currículos también distintos.

5. **Análisis de curricular**

Las asignaturas representan la esencia de los sistemas educativos, al constituir el pilar de los planes de estudios. El conjunto de las asignaturas conforman los estudios básicos y también las carreras de grado o posgrado. Así en cualquier programa las asignaturas obligatorias son todas aquellas cuyos contenidos son considerados imprescindibles para la formación del estudiante, mientras que las asignaturas optativas son aquellas que el estudiante puede elegir dentro de un conjunto finito de alternativas establecidas en el currículo. Ellas permitirían, en cierto modo, reforzar la formación hacia un campo profesional determinado (orientar la formación profesional).

Las asignaturas optativas, pertenecientes al currículo de una carrera universitaria o de un posgrado, contienen conocimientos que constituyen un valor agregado a la formación académico-profesional de los estudiantes; tienen como finalidad principal reforzar y actualizar aspectos disciplinares de la profesión relacionados estrechamente con la complejidad del objeto del programa, así como también, fortalecer en los estudiantes, los conocimientos, las destrezas y las competencias que les permitirán responder eficientemente a las tendencias del mercado laboral de su profesión.

La importancia de las asignaturas optativas radica en que al estar incluidas en la malla curricular de una determinada carrera de grado, deben ser programadas y ofertadas en base a un estudio y análisis previo de las necesidades y tendencias del mercado laboral de la profesión donde deberán desenvolverse los recién graduados. El problema actual es que el contenido de estas asignaturas es definido sobre la base de la percepción de los directivos de las carreras y no sobre un diagnóstico ni un análisis que sustente sus decisiones, debido a que no existen regulaciones específicas que guíen su diseño y estructuración (Compte, 2013).

En este trabajo se hace una comparación de las asignaturas obligatorias y optativas de los programas analizados ya que las asignaturas representan el centro de la formación del estudiante en cada programa.

Resultados

Programas de Posgrado en Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

En esta primera sección del apartado de resultados se presentan algunos de los programas académicos con enfoque en la oceanografía y el manejo de los ecosistemas marinos y costeros, o programas similares encontrados a través de búsqueda en Internet que se ofertan en Instituciones de Educación Superior (IES) en México.

En México se ofertan un total de ocho posgrados en oceanografía o afines, cinco doctorados y tres maestrías de acuerdo al anuario de posgrados 2018 – 2019 de la ANUIES, en las Tablas 1 y 2 se presenta una relación de estos programas.

Tabla 1. Doctorados en oceanografía y temas afines en México (ANUIES, 2019)

Programa	Institución que la imparte
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA***
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS	***INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD VERACRUZANA***

Tabla 2. Maestría en oceanografía y temas afines en México (ANUIES, 2019)

Programa	Institución que la imparte
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR***

Como se puede apreciar en la Tabla 1, se encontraron cinco programas de doctorado en oceanografía o afines que se ofertan en México, en Baja California existen dos de este tipo de posgrados ofrecidos uno por la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y otro por Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE). El número de maestrías en oceanografía que se encontró en el Anuario de Posgrado 2018 – 2019 de la ANUIES fue de tres. En la Tabla 2, se presentan estos programas dos de éstos se encuentran en Baja California nuevamente ofrecidos por la UABC y el CICESE y el tercero en Baja California Sur.

Por otro lado, al consultar el padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2019 de CONACyT existen alrededor de 25 programas de posgrado (Maestría 14 y Doctorado 11) en todo el territorio nacional, relacionados con el área de la oceanografía y las ciencias del mar. En la Tabla 3 se presenta la

relación de los programas de doctorado en oceanografía encontrados en el PNPC y en la Tabla 4 la relación de los programas de Maestría también encontrados en el PNPC. Estos programas están concentrados en 11 de los 32 estados que conforman la República Mexicana, relación que representa un ~34% de la cobertura nacional. Los estados que concentran el mayor número de estos programas de posgrado son principalmente Baja California (5), Baja California Sur (5), Veracruz (3), Ciudad de México (2), Sinaloa (2) y Yucatán (2) en menor proporción Oaxaca, Jalisco, Morelos, Campeche y Quintana Roo, cada uno de ellos con un solo programa de posgrado (Figura 3). Estos datos revelan, por lo tanto, que tan solo la península de Baja California, en sus dos entidades federativas, concentran el ~40% nacional de los programas de posgrado orientados al estudio de la oceanografía y las ciencias del mar.

Tabla 3. Doctorados en oceanografía y temas afines en México (PNPC, 2019).

Programa	Institución que la imparte
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA	***UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO***
DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA***
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA***
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS	***INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL***
DOCTORADO EN CIENCIAS EN RECURSOS ACUÁTICOS	***UNIVERSIDAD DE SINALOA***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL***
DOCTORADO EN DESARROLLO SOSTENIBLE	***UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO***
DOCTORADO EN ECOLOGÍA Y PESQUERÍAS	***UNIVERSIDAD VERACRUZANA***
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD VERACRUZANA***

Tabla 4. Maestría en oceanografía y temas afines en México (PNPC, 2019)

Programa	Institución que la imparte
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN HIDROMETEOROLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA FÍSICA	***UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA Y MANEJO DE RECURSOS COSTEROS Y MARINOS	***UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA	***UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA SUR***
MAESTRÍA MULTIDISCIPLINARIA PARA EL MANEJO DE LA ZONA COSTERO MARINA	***UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CAMPECHE***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN RECURSOS ACUÁTICOS	***UNIVERSIDAD DE SINALOA***
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS	***UNIVERSIDAD VERACRUZANA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS	***INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL***
MAESTRÍA EN CIENCIAS: ECOLOGÍA MARINA	***UNIVERSIDAD DEL MAR***
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA MARINA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL***
MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DEL AGUA	***INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA***
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA	***CENTRO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y DE EDUCACIÓN SUPERIOR DE ENSENADA, BAJA CALIFORNIA***

.

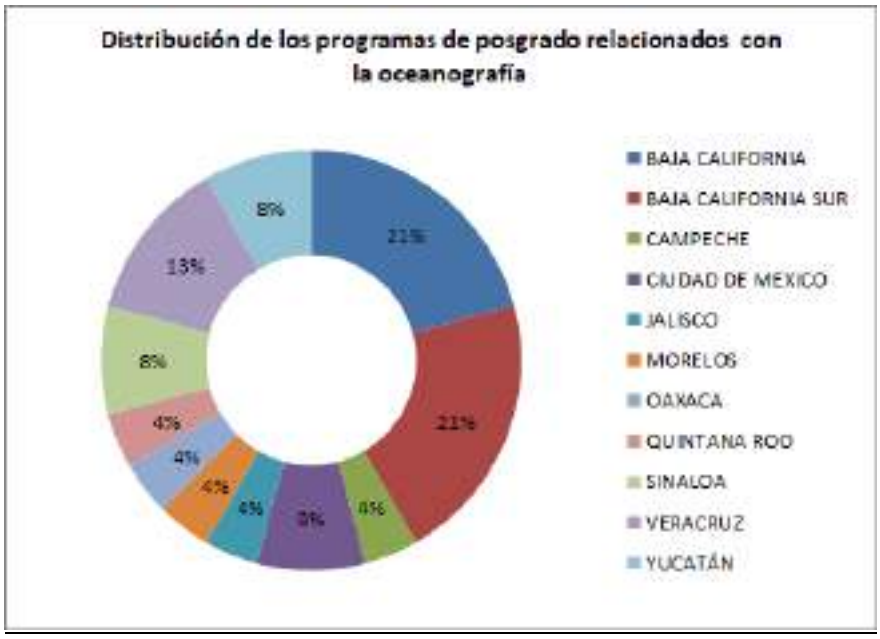


Figura 3. Distribución geográfica de los programas de posgrado relacionados con los posgrados de Oceanografía Costera. Elaboración propia con datos de PNPC, 2019.

Para los siguientes análisis se compararon los posgrados de Doctorado y Maestría de Oceanografía Costera de la UABC, con los programas con mayor afinidad del PNPC (tablas 1 a 4) en cuanto a líneas de investigación, duración y área S.N.I., con la que se construyó la tabla (Tabla 5).

Tabla 5. Perfiles de egreso y LGAC de los Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera

Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera/ Universidad Autónoma de Baja California (UABC)
Orientación: Investigación Nivel PNPC: Competencia Internacional (MAESTRÍA), Consolidado (DOCTORADO) Área S.N.I.: FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (3 años) <u>Líneas de generación y aplicación del conocimiento:</u> 1. Ecología Marina Y Biotecnología 2. Biogeoquímica Marina 3. Geofísica Marina

Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Física / Centro De Investigación Científica Y de Educación Superior De Ensenada, Baja California (CICESE)
Orientación: Investigación Nivel PNPC: Competencia Internacional (MAESTRÍA Y DOCTORADO) Área S.N.I.: FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años) *<u>Líneas de generación y aplicación del conocimiento:</u>* 1. Dinámica de fluidos geofísicos: modelación teórica, numérica y experimentos de laboratorio 2. Energías renovables oceánicas

3. Meteorología, climatología y cambio climático
4. Microestructura, turbulencia y procesos de mezcla en el océano
5. Oceanografía dinámica, circulación, mareas y dinámica de sedimentos
6. Oleaje y tsunamis: simulaciones numéricas, predicción y observaciones

Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Marina/ Centro De Investigación Científica Y de Educación Superior De Ensenada, Baja California (CICESE)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Competencia Internacional (MAESTRÍA), Consolidado (DOCTORADO)
Área S.N.I.: BIOLOGÍA Y QUÍMICA
Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años)
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Uso y Conservación De Recursos Marinos
2. Procesos Biogeoquímicos Y Cambio Global
3. Oceanografía Biológica Y Pesquera
4. Ecosistemas Pesqueros

Posgrados De Maestría y Doctorado En Ciencias Marinas Y Costeras /Universidad Autónoma De Baja California Sur (UABCS)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: En desarrollo (MAESTRÍA), Consolidado (DOCTORADO)
Área S.N.I.: FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA
Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años)
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Acuacultura
2. Manejo Sustentable
3. Biología Marina
4. Ecología Marina
5. Biología De La Conservación

Maestría En Ciencias En Manejo De Recursos Marinos /Instituto Politécnico Nacional

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Competencia Internacional
Área S.N.I.: BIOLOGÍA Y QUÍMICA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Pesquerías Y Maricultura Sustentable
2. Biotecnología Marina
3. Biodiversidad Y Dinámica De Ecosistemas Marinos
4. Efecto Del Cambio Climático En Ecosistemas Marinos
5. Oceanografía Costera Y Oceánica

Doctorado En Ciencias Marinas/Instituto Politécnico Nacional

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Competencia Internacional
Área S.N.I.: BIOLOGÍA Y QUÍMICA
Duración: 4 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Biodiversidad Y Dinámica De Ecosistemas Marinos
2. Pesquerías, Administración Y Gestión De Recursos Marinos
3. Biodiversidad Y Ecología Marina
4. Efecto Del Cambio Climático en Ecosistemas Marinos
5. Biotecnología Marina
6. Pesquerías Y Maricultura Sustentable
7. Oceanología Costera Y Oceánica
8. Oceanografía Costera Y Oceánica
9. Biotecnología Marina Y Acuicultura Sustentable

Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología / Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Competencia Internacional (MAESTRÍA y DOCTORADO)
Área S.N.I: FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA
Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años)
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Geología marina
2. Biología marina
3. Oceanografía física
4. Limnología
5. Química acuática

Maestría en Ciencias en Hidrometeorología con Orientación en Oceanografía y Meteorología Física /Universidad de Guadalajara (UDG)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Consolidado
Área S.N.I FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Ocea*nografía física.*
2. *Investigación y modelación de procesos en el océano,*
3. *Mares y lagos mexicanos meteorología física.*
4. *Investigación y modelación física y matemática de los procesos atmosféricos*

Maestría en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Costeros y Marinos/Universidad de Guadalajara (UDG)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Reciente creación
Área S.N.I : BIOLOGÍA Y QUÍMICA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Ecolo*gía de ecosistemas marinos y costeros*
2. *Ecología de peces y pesquerías*
3. *Ecología y recursos marinos*

Posgrados de Maestría y Doctorado en Biología Marina y Ciencias Marinas/Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Consolidado
Área S.N.I : BIOLOGIA Y QUIMICA
Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años)
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. *Biodiversidad y función de ecosistemas acuáticos*
2. *Salud e impacto ambiental*
3. *Acuacultura, pesca y biotecnología*
4. *Procesos y manejo costero*

Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Recursos Acuáticos/Universidad de Sinaloa

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: En desarrollo
Área S.N.I : BIOTECNOLOGÍA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS
Duración: MAESTRÍA (2 años), DOCTORADO (4 años)
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. *Aprovechamiento sustentable de recursos pesqueros*
2. *Desarrollo de sistemas para la producción sustentable de organismos acuáticos*
3. *Manejo sustentable de ambientes costeros*

Maestría en ciencias y tecnología del agua/ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: En desarrollo
Área S.N.I FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Climatología y meteorología
2. Hidrología ambiental
3. Tratamiento de aguas residuales
4. Hidrología superficial
5. Tratamiento y calidad del agua
6. Riego y drenaje
7. Aprovechamiento de energías renovables
8. Cambio climático
9. Eventos de fenómenos naturales extremos
10. Procesos costeros e interacción océano-atmósfera
11. Hidrobiología
12. Hidráulica

Maestría en Ciencias: Ecología Marina/Universidad del Mar(UMAR)

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Reciente creación
Área S.N.I : BIOLOGÍA Y QUÍMICA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. M*anejo de recursos y desarrollo sustentable*
2. *Ecología y sistemática marina y costera*
3. *Dinámica de las poblaciones pesqueras*
4. *Oceanografía*
5. *Ecología reproductiva de la fauna marina y costera*

Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros/Universidad Veracruzana

Orientación: Profesionalizante
Nivel PNPC: Consolidado
Área S.N.I : BIOLOGIA y QUIMICA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. T*axonomía y ecología de organismos marinos y costeros.*
2. *Servicios ambientales y evaluación ambiental de ecosistemas marinos y costeros*
3. *Estudio de bioindicadores y objetos de conservación para el manejo de ambientes marinos y costeros*
4. *Procesos bioquímicos y biotecnológicos de los sistemas tropicales*

Doctorado En Ecología Y Pesquerías/Universidad Veracruzana

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: En desarrollo
Área S.N.I : BIOLOGIA y QUIMICA
Duración: 4 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. E*cología de sistemas pesqueros*
2. *Manejo de sistemas pesqueros*
3. *Pesquerías y acuacultura*

Doctorado en Ciencias Marinas Y Costeras /Universidad Veracruzana

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Reciente creación
Área S.N.I : BIOLOGIA y QUIMICA
Duración: 4 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. P*rocesos bioquímicos y biotecnológicos de los sistemas de acuáticos*
2. *Estudio de bioindicadores y objetos de conservación para el manejo de ambientes marinos y costeros*

Doctorado en Desarrollo Sostenible/Universidad de Quintana Roo

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: Reciente creación
Área S.N.I : CIENCIAS SOCIALES
Duración: 4 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. G*estión turismo y ocio*

2. *Manejo de recursos naturales costeros e insulares*

Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la Zona Costero Marina /Universidad Autónoma De Campeche

Orientación: Investigación
Nivel PNPC: En desarrollo
Área S.N.I : FÍSICO-MATEMÁTICAS Y CIENCIAS DE LA TIERRA
Duración: 2 años
Líneas de generación y aplicación del conocimiento:

1. Ecología de recursos costeros
2. *Herramientas para el manejo costero*
3. *Manejo y aprovechamiento de ecosistemas*

Al hacer la selección de los posgrados cuyas Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) se relacionan con la oceanografía y el manejo de los ecosistemas marinos y costeros a nivel nacional, el 96% están orientados hacia la investigación, mientras que el 4% restante son profesionalizantes (Figura 4). El 32% es de Competencia Internacional, el 28% es consolidado, el 24% se encuentra en desarrollo y finalmente el 16% es de reciente creación (Figura 5). En cuanto a las áreas S.N. I. a la que están adscritos los programas el 44% están en Biología y química, otro 44% se encuentra en Fisicomatemáticas y ciencias de la tierra, un 8% en Biotecnología y ciencias agropecuarias y el 4% en Ciencias sociales (Figura 6). Sobre la duración de los programas de maestría el 100% de los posgrados tienen una duración de 2 años, mientras que los programas de doctorado el 91% tienen una duración de 4 años, con la excepción del Doctorado de Oceanografía Costera de la UABC.

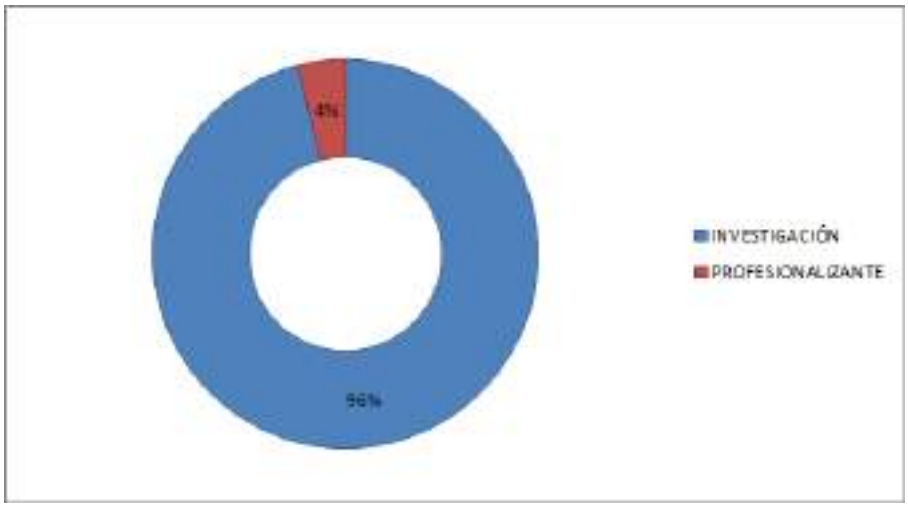


Figura 4 Orientación de los programas de posgrado en Oceanografía Costera
Elaboración propia con datos de PNPC, 2019.

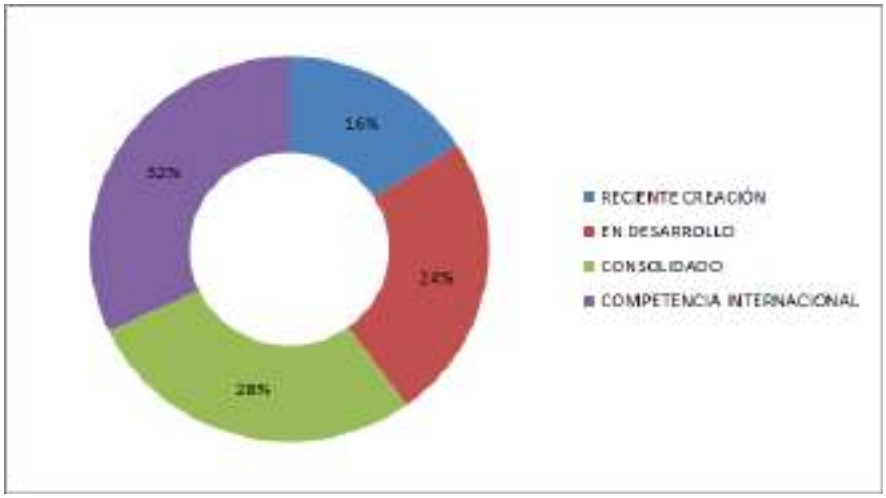


Figura 5. Nivel de los programas de posgrado en el padrón del PNPC.
Elaboración propia con datos de PNPC, 2019.

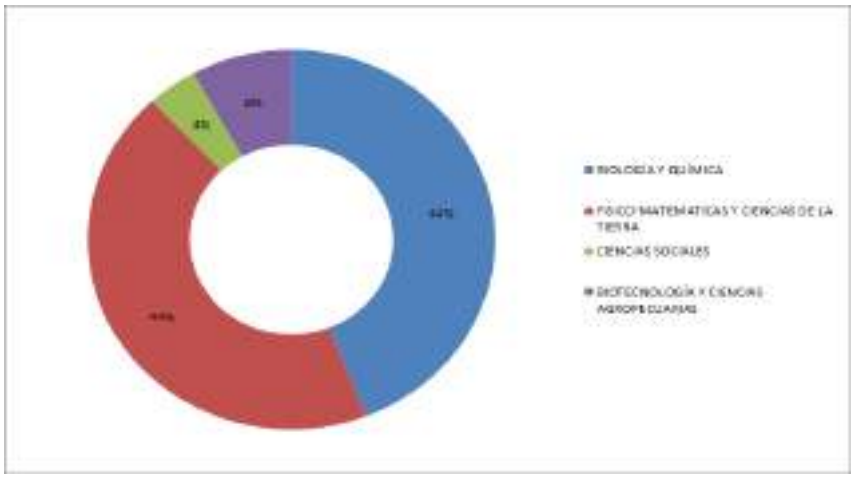


Figura 6. Área S.N.I. de los programas de posgrado en el padrón del PNPC.
Elaboración propia con datos de PNPC, 2019.

Análisis de las líneas de investigación

De la comparación de los programas con mayor afinidad al posgrado de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, destacan las áreas curriculares y líneas de investigación específicas dentro de estos programas de posgrado, que se encuentran englobadas dentro de cuatro grandes áreas las cuales se relacionan entre sí, y que son: oceanografía geológica, oceanografía química, oceanografía física y oceanografía biológica. Es así que en estas cuatro grandes ramas de las ciencias del mar, los posgrados ofrecen varias combinaciones y posibilidades para la formación de recursos humanos a nivel de Maestría y Doctorado (Tabla 6).

Tabla 6. Áreas curriculares de los Posgrados de Maestría y Doctorado afines al posgrado de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC.

PROGRAMA	OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA	OCEANOGRAFÍA QUÍMICA	OCEANOGRAFÍA FÍSICA	OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA	MANEJO
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	1	1	1	1	
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA			1		
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA	1	1			
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MANEJO DE RECURSOS MARINOS				1	
MAESTRÍA MULTIDISCIPLINARIA PARA EL MANEJO DE LA ZONA COSTERO MARINA				1	1
MAESTRÍA EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA	1	1	1	1	
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN HIDROMETEOROLOGÍA CON ORIENTACIÓN EN OCEANOGRAFÍA Y METEOROLOGÍA FÍSICA			1		
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA Y MANEJO DE RECURSOS COSTEROS Y MARINOS				1	
MAESTRÍA EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍA DEL AGUA		1	1		
MAESTRÍA EN CIENCIAS: ECOLOGÍA MARINA				1	1
MAESTRÍA EN CIENCIAS EN RECURSOS ACUÁTICOS				1	1
MAESTRÍA EN MANEJO DE ECOSISTEMAS MARINOS Y COSTEROS		1		1	1
MAESTRÍA EN BIOLOGÍA MARINA				1	
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	1	1	1	1	
DOCTORADO EN CIENCIAS EN ECOLOGÍA MARINA	1	1		1	
DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA FÍSICA	1		1		
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS				1	1
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS				1	1
DOCTORADO EN CIENCIAS DEL MAR Y LIMNOLOGÍA	1	1	1	1	
DOCTORADO EN DESARROLLO SOSTENIBLE					1
DOCTORADO EN CIENCIAS EN RECURSOS ACUÁTICOS				1	1
DOCTORADO EN ECOLOGÍA Y PESQUERÍAS				1	1
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS Y COSTERAS		1		1	1
DOCTORADO EN CIENCIAS MARINAS				1	1

De los programas comparados a nivel nacional, además de las cuatro áreas, 11 de los 25 programas de posgrado trabajan también en la línea de investigación que aborda Manejo en diferentes temas relacionadas con: Manejo Sustentable, Manejo Costero, Manejo de Recursos Marinos, Manejo de Recursos Pesqueros y Manejo de Recursos Naturales. Únicamente los Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología ofertados en la UNAM cubren las cuatro áreas al igual que los Posgrados de Maestría y Doctorado ofertado en la UABC, los demás programas solamente cubren dos o tres de las áreas.

.

Análisis curricular

De los cuatro programas con las mismas áreas del conocimiento se realizó un análisis del contenido curricular.

Tabla 7. Planes de estudio de Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía o afín.

Programa	Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Optativas
Maestría en Oceanografía Costera/ UABC	Seminario de Posgrado I Oceanografía Costera: Biología Oceanografía Costera: Química Oceanografía Costera: Física Oceanografía Costera: Geología	Biología y cultivo de macroalgas Estadística Multivariada Electroquímica analítica Percepción remota Sedimentología estuarios Análisis de políticas costeras Seminario de tesis Cultivo de crustáceos Toxicología acuática Ecología del plancton Biogeografía marina Sedimentología costera Economía ambiental Seminario de posgrado II Proteínas Química acuática Producción orgánica primaria Genética evolutiva Paleoceanografía Introducción al desarrollo costero Estadística Modelaje en oceanografía química Procesos micro heterotróficos Poblaciones Economía Pesquera Ideas y lenguaje matemático Investigación Dirigida A,B,C,D,E
Doctorado en Oceanografía Costera/ UABC	Seminario de Posgrado I	Modelación en Oceanografía Química Modelación en Oceanografía Biológica Modelación en Oceanografía Física Modelación en Oceanografía Geológica Temas Selectos en Oceanografía Química Temas Selectos en Oceanografía Biológica Temas Selectos en Oceanografía Física Temas Selectos en Oceanografía Geológica Seminario en Oceanografía Química Seminario en Oceanografía Biológica Seminario en Oceanografía Física Seminario en Oceanografía Geológica Investigación Dirigida A,B,C,D,E Estancia de Investigación Internacional Estancia de Investigación Nacional Evento Académico Internacional Evento Académico Nacional
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología	Trabajo de Investigación I. Trabajo de Investigación II. Trabajo de Investigación III. Trabajo de Investigación IV.	Línea base e Impacto ambiental de ecosistemas acuáticos Biotecnología Marina Biodiversidad

Programa	Asignaturas Obligatorias	Asignaturas Optativas
	Trabajo de Investigación V. Trabajo de Investigación VI. Trabajo de Investigación VII.	Genética Genética aplicada a la maricultura. Ecología Biología pesquera Estudios en Sistemas Arrecifales Sedimentología Recursos no renovables Paleoceanografía Sedimentología y geoquímica lacustres. Paleolimnología. Índices tróficos de ríos y embalses. Biogeoquímica acuática. Pesquerías de agua dulce. Caracterización de agua y contaminantes. Procesos oceanográficos costeros Desarrollo de Tecnología Biogeoquímica Acuática Manejo y Conservación de ecosistemas marinos y costeros Geoquímica ambiental Toxicología y toxinología

Fuente: Elaboración propia para el presente estudio con datos de las diferentes universidades.

Los mapas curriculares en la Tabla 7, aparecen las materias obligatorias y optativas de los cuatro programas que se están comparando en este estudio.

Se puede apreciar que el programa de doctorado la UABC es el más flexible ya que solamente tiene una materia obligatoria y el resto de las asignaturas son optativas que el alumno elegirá dependiendo del área de especialización terminal. En el caso del doctorado de la UNAM el programa se enfoca a que el alumno inicie desde el primer semestre con su trabajo de investigación dándole seguimiento hasta su término. En ambos casos están muy marcadas las líneas sin embargo el alumno puede escoger las materias que le permita enriquecer su investigación. La maestría de la UABC obliga al alumno a tener un acercamiento a las cuatro áreas del conocimiento para después dejar que el alumno elija el área terminal en el que quiera trabajar su proyecto de investigación. La maestría de la UNAM maneja el mismo mapa curricular del doctorado. Cabe resaltar que los posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología ofrecen entre sus optativas la materia: Manejo y Conservación de ecosistemas marinos y costeros.

Análisis de objetivos de formación

Para continuar con el análisis comparativo de programas de posgrado ahora se analizarán los objetivos de formación de cada programa los cuales se presentan en la Tabla 8.

Tabla 8. Objetivos de formación de los programas de Posgrado de Maestría y Doctorado en Oceanografía o afín

Programa	Objetivos de formación
Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera/ UABC	Formar recursos humanos de alto nivel en el área de las Ciencias Naturales y Exactas, con potencial para desarrollar investigación científica y capacidad para enfrentar con éxito los desafíos que impone una carrera en el área de la oceanografía geológica, física, química y biológica.

Programa	Objetivos de formación
	Los esfuerzos del programa están dirigidos a generar recursos humanos de primer nivel que puedan enfrentar con éxito los desafíos que impone una carrera en el área de la oceanografía geológica, física, química y biológica, en su país o región de origen. El propósito institucional del programa incluye los siguientes objetivos: 1. Promover y reforzar el desarrollo de la investigación en el área de las Ciencias del Mar. 2. Formar científicos profesionales calificados para desarrollar investigación básica y aplicada de alto nivel en el área de las Ciencias del Mar. 3. Capacitar profesionistas del sector público y privado para un mayor conocimiento del océano y sus procesos, y con mayor capacidad para establecer un aprovechamiento eficiente de los recursos oceánicos.
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología	El Programa de Doctorado del Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología tiene el propósito de formar doctores en Ciencias del Mar y Limnología de la más alta calidad académica, que: 1. Conozcan las bases teóricas multi- e interdisciplinarias del estudio de los sistemas acuáticos, y demuestren un conocimiento detallado de los tópicos relacionados con su línea de investigación, 2. Muestren capacidad para realizar trabajo científico original de frontera y de alta calidad acerca de los sistemas acuáticos marinos y/o epicontinentales, 3. Tengan la capacidad de formar recursos humanos del más alto nivel, con el fin de que los estudiantes puedan obtener sus conocimientos desde una perspectiva crítica, académicamente rigurosa y actualizada, y 4. Puedan aplicar las habilidades de investigación adquiridas para la solución de problemas complejos relacionados con los sistemas acuáticos, en compromiso con la problemática del desarrollo social sustentable, actuando con una actitud ética cimentada en valores que propaguen el bienestar social y ecosistémico.

Fuente: *Elaboración propia con datos de cada programa.*

Como se puede apreciar en la Tabla 8, los objetivos de formación de los cuatro programas contienen elementos similares como lo son la formación de recursos humanos de alto nivel, la capacidad de hacer investigación, o el aprovechamiento sustentable de los recursos. Sin embargo cada programa tiene palabras clave que los diferencia entre sí. Por ejemplo el programa de la UABC hace énfasis en la formación de recursos humanos para desarrollar investigación básica y aplicada en el área de las ciencias del mar; el programa de la UNAM enfatiza la capacidad innovadora y metodológica, en la realización de trabajos científicos así como la importancia de bases teóricas multi- e interdisciplinarias del estudio de los sistemas acuáticos.

Programas afines en el ámbito internacional

En el ámbito internacional se realizó una búsqueda de posgrados relacionados con la oceanografía, con esta búsqueda se encontraron 86 programas de posgrado con una mayor proporción de programas de maestría que de doctorado, y en ambos casos (Maestría y Doctorado) la mayor proporción son los programas con enfoque a la investigación (Figura 7).

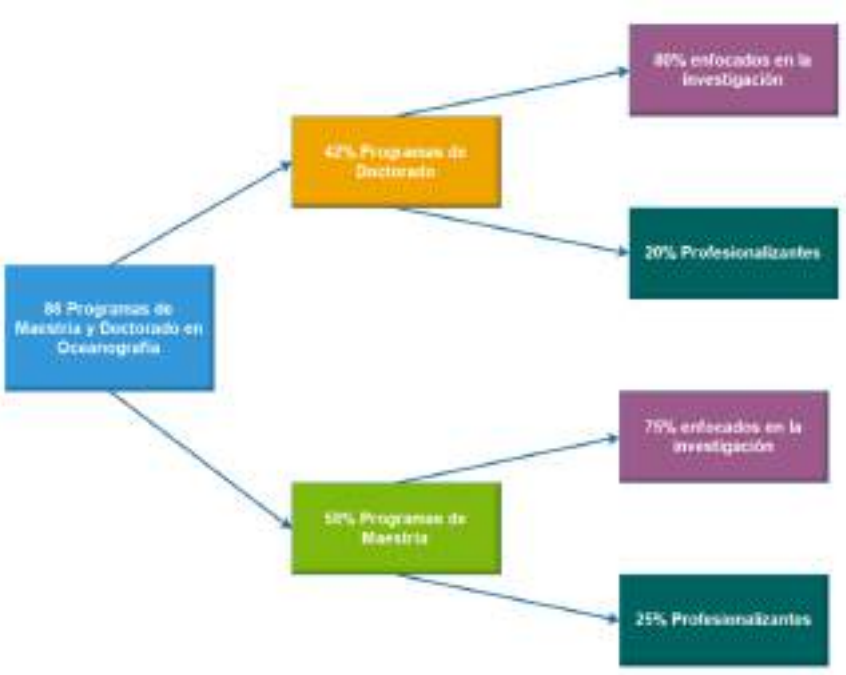


Figura 7. Programas en oceanografía encontrados en el extranjero y su enfoque.

La distribución geográfica de estos programas está concentrada principalmente en el hemisferio norte: Estados Unidos 70%, Reino Unido 12%, Canadá 5%, la Unión Europea 4%; en el sur los programas se encuentran en Australia 4% y Nueva Zelanda 4%. Otro factor identificado es la duración de los programas, la duración de las maestrías oscila entre el año y los seis años, dando como promedio una duración de dos años; la duración de los programas de doctorado varía entre los cuatro y ocho años, dando un promedio de 6 años.

Del total de programas encontrados en la búsqueda de posgrados internacionales relacionados con la oceanografía, se identificó las siguientes áreas del conocimiento a las que están enfocados estos programas: física- geología (48%), Biología – química (25%), Ingeniería (15%) y Políticas (2%); solo el 10% de los programas incluye las cuatro áreas, física, geología, biología y química, en la tabla Tabla 9 se enlistan estos programas.

Tabla 9. Universidades en otros países que ofrecen programas afines y materias obligatorias del programa

Programa/ Universidad	Materias obligatorias
Msc oceanography/ Florida Institute of Technology	Principles of Biological Oceanography Marine and Environmental Chemistry Principles of Geological Oceanography Principles of Physical Oceanography Oceanography Seminar
Msc oceanography/ University of New Hampshire	Seminar in Earth Sciences Proposal Development Biological Oceanography Chemical Oceanography

Programa/ Universidad	Materias obligatorias
	Introduction to Physical Oceanography
	Geological Oceanography
Phd oceanography/ University of New Hampshire	Biological Oceanography
	Chemical Oceanography
	Introduction to Physical Oceanography
	Geological Oceanography
Ocean & Earth Sciences (M.S.)/ Old Dominion University	Introduction to Physical Oceanography
	Advanced Chemical Oceanography
	Advanced Geological Sciences
	Advanced Biological Oceanography
ıf Philosophy, Oceanography/ Old Dominion University	Introduction to Physical Oceanography
	Advanced Chemical Oceanography
	Advanced Geological Sciences
	Advanced Biological Oceanography

Fuente: Elaboración propia para el presente estudio con datos de las diferentes universidades.

Resumiendo la información presentada la tabla anterior, los programas en el ámbito internacional están diseñados para ofrecer un entendimiento general de los aspectos físicos, químicos, biológicos y geológicos del océano. Principalmente enfocados a la formación de recurso humano capaz de realizar y entender investigaciones sobre los factores ambientales de las aguas profundas, costeras y estuarinas afectadas por la contaminación, el cambio climático y los procesos naturales, de manera tal que contribuyan en la resolución de las problemáticas ambientales actuales. En otras partes del mundo los programas educativos afines a la oceanografía, integran a su currículo los temas como el manejo de vida salvaje, manejo costero, gestión costera, política marina y costera, geomática, genética de poblaciones, genoma ambiental, interacción océano-tierra y civilización humana, entre otros.

Conclusiones

En México existen 25 programas de posgrado (Maestría 14 y Doctorado 11) relacionados con el área de la oceanografía y las ciencias del mar.

Baja California y Baja California Sur son los estados en México que concentran el mayor número de programas de posgrado en oceanografía y ciencias del mar, ya que tienen el 40% del total de los posgrados adscritos al Programa Nacional de Posgrados de Calidad 2019 de CONACyT.

El 96% de los programas de posgrados en oceanografía están enfocados hacia la investigación, adscritos principalmente a las áreas S.N.I. de Biología y química 44%, así como, físico-matemáticas y ciencias de la tierra 44%.

A nivel nacional únicamente los posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM, así como, los posgrados de Maestría y Doctorado de Oceanografía Costera de la UABC ofrecen el enfoque interdisciplinario involucrando las cuatro áreas: oceanografía geológica, oceanografía química, oceanografía física y oceanografía biológica; con un enfoque de investigación.

A nivel internacional se encontraron 86 programas de posgrado en Oceanografía y Ciencias del mar afines a la Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera de la UABC, el 80% con enfoque a la investigación.

La duración de los programas internacionales varía con respecto a los nacionales. Las maestrías en el extranjero tienen una duración que oscila entre el año y los seis años, dando como promedio una duración de dos años; la duración de los programas de doctorado varía entre los cuatro y ocho años, dando un promedio de 6 años.

Fuentes Consultadas

ANUIES, 2019. Anuario de Posgrado 2018 – 2019. Asociación nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Consultado e Octubre de 2019 en: http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior

Compte, 2013. El aporte de las asignaturas optativas en la formación universitaria. Aula Magna 2.0. Revistas Científicas de Educación en Red. ISSN: 2386-6705. Consultado en octubre de 2019 en: https://cuedespyd.hypotheses.org/202

CONACYT, 2019. Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Consultado en octubre de 2019 en: http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/padron-pnpc.php

CONACYT, 2019. Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.conacyt.gob.mx/index.php/becas-y-posgrados/programa-nacional-de-posgrados-de-calidad

DGESPE, 2019. Perfil de egreso. Dirección General de Educación Superior para profesionales de la Educación. Gobierno de México. Consultado en octubre de 2019 en: https://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/perfil_egreso

Secretaría de Educación Pública (SEP), 2019. Conceptos básicos. Consultada en octubre de 2019 en: http://promep.sep.gob.mx/ca1/Conceptos2.html

UABC, 2019. Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera. Consultado en octubre de 2019 en: http://fcm.ens.uabc.mx/posgrado/especialidadgestionambiental/11_ALUMNOS/ALUMNOS.htm

Fuentes consultadas para maestrías y doctorados en México

Programa/Universidad	URL
Posgrados de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera/ Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	http://fcm.ens.uabc.mx/?p=pos_oc_doc_perfil_ingreso.html
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Física / Centro De Investigación Científica Y de Educación Superior De Ensenada, Baja California (CICESE)	https://posgrados.cicese.mx/oceanografiafisica
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Marina/ Centro De Investigación Científica Y de Educación Superior De Ensenada, Baja California (CICESE)	https://posgrados.cicese.mx/ecologiamarina
Posgrados De Maestría y Doctorado En Ciencias Marinas Y Costeras /Universidad Autónoma De Baja California Sur (UABCS)	http://www.uabcs.mx/secciones/contenido_pagina/1333/
Maestría En Ciencias En Manejo De Recursos Marinos /Instituto Politécnico Nacional	https://www.cicimar.ipn.mx/oferta-educativa/mcmrm/inicio.html
Doctorado En Ciencias Marinas/Instituto Politécnico Nacional	https://www.cicimar.ipn.mx/oferta-educativa/dcm/inicio.html
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias del Mar y Limnología / Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)	http://www.pcml.unam.mx/
Maestría en Ciencias en Hidrometeorología con Orientación en Oceanografía y Meteorología Física /Universidad de Guadalajara (UDG)	http://www.udg.mx/es/oferta-academica/posgrados/maestrias/maestria-en-ciencias-en-hidrometeorologia
Maestría en Ciencias en Ecología y Manejo de Recursos Costeros y Marinos/Universidad de Guadalajara (UDG)	http://www.cucsur.udg.mx/maestria-en-ecologia-y-manejo-de-recursos-costeros-y-marinos
Posgrados de Maestría y Doctorado en Biología Marina y Ciencias Marinas/Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional	https://www.mda.cinvestav.mx/Posgrados/Maestr%c3%adaenBiolog%c3%adaMarina.aspx
Posgrados de Maestría y Doctorado en Ciencias en Recursos Acuáticos/Universidad de Sinaloa	http://sau.uas.edu.mx/doctorado/Ciencias_de_Recursos_Acuaticos.htm
Maestría en ciencias y tecnología del agua/ Instituto Mexicano de Tecnología del Agua	http://atl.org.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=9169:2018-03-28-15-42-31&catid=176:noticias-imta&Itemid=894
Maestría en Ciencias: Ecología Marina/Universidad del Mar(UMAR)	http://www.umar.mx/mc_ecologia_marina.html
Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros/Universidad Veracruzana	https://www.uv.mx/pozarica/mmemc/
Doctorado En Ecología Y Pesquerías/Universidad Veracruzana	https://www.uv.mx/veracruz/dep/
Doctorado en Ciencias Marinas Y Costeras /Universidad Veracruzana	https://www.uv.mx/pozarica/dcmc/
Doctorado en Desarrollo Sostenible/Universidad de Quintana Roo	http://www.uqroo.mx/intranet/convocatorias/786/doctorado-en-desarrollo-sostenible/
Maestría Multidisciplinaria para el Manejo de la Zona Costero Marina /Universidad Autónoma De Campeche	https://epomex.uacam.mx/view/paginas/12

Fuentes consultadas para Programas Internacionales

Programa	Universidad	URL
Earth and Ocean Sciences MPhil	University of Liverpool	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/earth-and-ocean-sciences-mphil/56806048/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Earth and Ocean Sciences PhD	University of Liverpool	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/earth-and-ocean-sciences-mphil/56806048/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
Doctor of Philosophy in Oceanography	University of Delaware	https://academiccatalog.udel.edu/Pub_ShowCatalogPage.aspx?CATKEY=KEY_1848&ACYEAR=2015-2016
Master of Science in Marine Studies with a Concentration in Oceanography	University of Delaware	
Marine Biology with Oceanography	University of Southampton	https://www.southampton.ac.uk/courses/marine-biology-with-oceanography-degree-msci
Oceanography	University of Southampton	https://www.southampton.ac.uk/courses/oceanography-degree-msci
Physical Oceanography MSc	Bangor University	https://www.bangor.ac.uk/courses/postgraduate/physical-oceanography-msc
Ocean Sciences	Bangor University	https://www.bangor.ac.uk/courses/postgraduate/ocean-sciences-phd-mphil
Msci meteorology and oceanography	University of East Anglia UEA	https://www2.uea.ac.uk/study/undergraduate/degree/detail/msci-meteorology-and-oceanography
Phd Marine Sciences	University of Plymouth	https://www.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/mphilphd-marine-sciences
Msc Applied Marine Science	University of Plymouth	https://www.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/msc-applied-marine-science
Msc advanced oceanography for professionals	University of Plymouth	https://www.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/msc-advanced-oceanography-for-professionals
MS in Ocean Engineering	Virginia Tech	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/ms-ocean-engineering/57627810/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Doctor of Philosophy (PhD) in Ocean Engineering	University of Delaware	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/doctor-of-philosophy-phd-ocean-engineering/57633104/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
MS in Ocean Engineering	University of Delaware	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/ms-ocean-engineering/1935/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=3
Master of Science in Ocean Engineering	Florida Institute of Technology	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/master-of-science-ocean-engineering/9496/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=3
Doctor of Philosophy (PhD) in Ocean Engineering	Florida Institute of Technology	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/doctor-of-philosophy-phd-ocean-engineering/9499/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Msc oceanography	Florida Institute of Technology	https://www.fit.edu/programs/oceanography-ms/
Phd oceanography	Florida Institute of Technology	https://www.fit.edu/programs/oceanography-phd/
Master of Marine Science and Management	University of New South Wales - UNSW	https://www.science.unsw.edu.au/future-students/our-degrees/postgraduate-coursework/degrees/marine-science-management-masters-degree

Msc Marine Science	University of Otago	https://www.otago.ac.nz/marinescience/research/
Phd Marine Science	University of Otago	https://www.otago.ac.nz/marinescience/research/
Msc oceanography	Dalhousie University	www.dal.ca/faculty/science/oceanography.html&prev=search
Phd oceanography	Dalhousie University	www.dal.ca/faculty/science/oceanography.html&prev=search
Ph.D. in Marine Biology/Oceanography	Nova Southeastern University	https://www.mastersportal.com/studies/129750/marine-biology.html
Marine Biology/Oceanography	Nova Southeastern University	https://www.mastersportal.com/studies/129750/marine-biology.html
Marine Biology and Biological Oceanography	University of Southern California	https://dornsife.usc.edu/bisc/meb-graduate-studies/
Ph.D program in Ocean Sciences	University of Southern California	http://oceansciences.usc.edu/
Master in oceanography, marine biology, and earth sciences.	The Department of Scripps Institution of Oceanography	https://scripps.ucsd.edu/masters/ms
Oceanography PhD	The Department of Scripps Institution of Oceanography	https://scripps.ucsd.edu/doctoral
Master of Science in Marine Science	University of North Carolina Wilmington	https://uncw.edu/mms/docs/2014.mmshandbook.pdf
Phd of Science in Marine Science	University of North Carolina Wilmington	https://uncw.edu/cms/edphdmarinebio.html
OCEANOGRAPHY (M.S.)	University of New Hampshire	https://ceps.unh.edu/earth-sciences/program/ms/oceanography
Oceanography (Ph.D.)	University of New Hampshire	https://catalog.unh.edu/graduate/programs-study/oceanography/oceanography-phd/
Ocean & Earth Sciences (M.S.)	Old Dominion University	http://catalog.odu.edu/graduate/collegeofsciences/oceanearthatmospheric sciences/#masterofscience-oceanandearthsciences
Doctor of Philosophy, Oceanography	Old Dominion University	http://catalog.odu.edu/graduate/collegeofsciences/oceanearthatmospheric sciences/#masterofscience-oceanandearthsciences
OCEANOGRAPHY (M.S.)	University of Maine	https://umaine.edu/marine/wp-content/uploads/sites/212/2016/08/SMS_Graduate_Handbook_August_2015_Complete.pdf
Oceanography (Ph.D.)	University of Maine	https://umaine.edu/marine/graduate-programs/oceanography/
MASTER OF SCIENCE IN MARINE SCIENCE	Hawaii Pacific University	https://www.hpu.edu/cncs/natural-science/msms/index.html
MASTER OF SCIENCE IN OCEANOGRAPHY (MSC)	The University of British Columbia	https://www.grad.ubc.ca/prospective-students/graduate-degree-programs/master-of-science-oceanography
Oceanography (Ph.D.)	The University of British Columbia	https://www.grad.ubc.ca/prospective-students/graduate-degree-programs/master-of-science-oceanography
MASTER OF SCIENCE IN OCEANOGRAPHY (MSC)	Florida State University	https://www.eoas.fsu.edu/grad-degrees/oceanography/

Oceanography (Ph.D.)	Florida State University	https://www.eoas.fsu.edu/grad-degrees/oceanography/
MASTER OF SCIENCE IN OCEANOGRAPHY	Texas A&M University	https://catalog.tamu.edu/graduate/colleges-schools-interdisciplinary/geosciences/oceanography/phd/
DOCTOR OF PHILOSOPHY IN OCEANOGRAPHY	Texas A&M University	https://catalog.tamu.edu/graduate/colleges-schools-interdisciplinary/geosciences/oceanography/phd/
Applied Ocean Science and Engineering	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Biological Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Chemical Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Marine Geology and Geophysics	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Physical Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Applied Ocean Science and Engineering	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Biological Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Chemical Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Marine Geology and Geophysics	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Physical Oceanography	Massachusetts Institute of Technology	http://oceans.mit.edu/education/graduate-study/mit-whoi-joint-program.html
Master of science Biological oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Master of science Chemical oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Master of science Physical oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Master of science Marine geology and geophysics oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Phd of science Biological oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Phd of science Chemical oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Phd of science Physical oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx

Phd of science Marine geology and geophysics oceanography	University of Washington	https://www.petersons.com/graduate-schools/university-of-washington-college-of-ocean-and-fishery-sciences-school-of-oceanography-000_10032181.aspx
Water and Coastal Management	Universitá di Bologna (erasmus program)	https://www.unibo.it/en/international/european-projects-of-education-and-training/wacoma-_-water-and-coastal-management
Physical Oceanography	Stockholm University	https://www.findaphd.com/phds/oceanography/stockholm-university/?60gsjEd1
Master's Program in Atmospheric Sciences, Oceanography and Climate	Stockholm University	https://www.findaphd.com/phds/oceanography/stockholm-university/?60gsjEd0
Master's Programme in Physical Oceanography	University of Gothenburg	https://www.academicgates.com/job/detail/00155d140103-11e9-0eae-1f118adc-b488
Atmospheric and Oceanic Sciences	Unviersity of Colorado Boulder	https://www.colorado.edu/atoc/academics/current-graduate-students/ms-thesis-option
Atmospheric and Oceanic Sciences	Unviersity of Colorado Boulder	https://www.colorado.edu/atoc/academics/current-graduate-students/ms-thesis-option
Marine Sciences MPhil	University of Plymouth	https://www.plymouth.ac.uk/courses/postgraduate/mphilphd-marine-sciences
Atmosphere, Oceans and Climate MSc	University of Reading	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/atmosphere-oceans-and-climate-msc/52395740/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Master of Ocean Leadership	The University of Western Australia (UWA)	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/australia/master-of-ocean-leadership/57076512/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Atmosphere-Ocean Dynamics MSc	University of Leeds	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/atmosphere-ocean-dynamics-msc/52415834/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Master of Philosophy (Marine Science)	University of Newcastle	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/australia/master-of-philosophy-marine-science/56371844/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
PhD - Doctor of Philosophy (Marine Science)	University of Newcastle	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/australia/master-of-philosophy-marine-science/56371844/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
PhD - Doctor of Philosophy (Quantitative Marine Science)	University of Tasmania (UTAS)	University of Tasmania (UTAS)
Master of Science in Marine Science	The University of Alabama	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/us-usa/master-of-science-marine-science/50157/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
International Marine Science MSc	Heriot-Watt University	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/international-marine-science-msc/57176662/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
International Marine Science MSc	Heriot-Watt University	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/international-marine-science-msc-online/57176664/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2

Doctor of Philosophy (PhD) - Marine Science	University of Auckland	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/newzealand/doctor-of-philosophy-phd-marine-science/57079280/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Master of Science (MSc) in Marine Science	University of Auckland	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/newzealand/master-of-science-msc-marine-science/57076672/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
Doctor of Philosophy (PhD) in Earth and Ocean Sciences	University of Victoria	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/canada/master-of-science-msc-earth-and-ocean-sciences/57134280/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Master of Science (MSc) in Earth and Ocean Sciences	University of Victoria	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/canada/master-of-science-msc-earth-and-ocean-sciences/57134280/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
Engineering and Science in the Marine Environment Integrated PhD	Newcastle University	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/marine-sciences-phd/52442018/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=1
Marine Sciences MPhil	Newcastle University	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/marine-sciences-phd/52442018/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=2
Marine Sciences phd	Newcastle University	https://www.hotcourseslatinoamerica.com/study/course/uk/marine-sciences-phd/52442018/program.html?nationCode=122&nationCntryCode=122&fromPage=PR&position=3

ANEXO N.

ESTUDIO DE REFERENTES:
ANÁLISIS DE ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES

ANÁLISIS DE ORGANISMOS NACIONALES E INTERNACIONALES DE LOS PROGRAMAS DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN OCEANOGRAFÍA COSTERA

Facultad de Ciencias Marinas

Universidad Autónoma de Baja California

Octubre de 2019

Tabla de Contenidos

Análisis de los organismos nacionales 3
Análisis de los organismos internacionales 4
Literatura Consultada 7

Análisis de los organismos nacionales

En este apartado del estudio se analizan los referentes nacionales que señalan las competencias, contenidos de dominio y prácticas que deben cubrirse, mediante la identificación de los marcos de referencias y guías de evaluación del organismo de CONACyT de Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) que evalúan la calidad de los programas de posgrado.

El PNPC se plantea como una estrategia que contribuye a que los procesos de formación en los posgrados estén orientados a la preparación integral de comunidades científicas comprometidas con el desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación social y la generación de conocimientos que contribuyan al bienestar social, la sustentabilidad y la atención a los problemas prioritarios de carácter regional, nacional, internacional y de ciencia de frontera, de las Instituciones de Educación Superior Públicas y Privadas, así como de los Centros Públicos de Investigación (IES-CPI).

La investigación y formación de comunidad científica dentro de los posgrados del PNPC, se entienden como un proceso integral, que privilegia la creación de nuevos conocimientos, habilidades, actitudes y valores éticos y de compromiso social que posibiliten el desarrollo científico, tecnológico y la innovación articulada con los diferentes actores sociales, académicos, institucionales y productivos, nacionales e internacionales para la atención de problemas prioritarios del país.

El PNPC de manera coordinada con la Dirección de Becas, se propone establecer mecanismos de corresponsabilidad entre el CONACyT y las IES-CPI en la asignación de becas para que estudiantes que ingresan a los posgrados, puedan contar con el respaldo y las condiciones óptimas para realizar sus estudios y aportar a la solución de las diferentes problemáticas que enfrenta la sociedad mexicana. En este sentido, los programas que obtengan la acreditación contarán con el apoyo del CONACyT para que, dependiendo de la disponibilidad presupuestal, estudiantes que así lo requieran, se beneficien de una beca.

En el caso de la maestría y el doctorado en Oceanografía Costera de acuerdo a las orientaciones que reconoce el PNPC se encuentra bajo los programas de posgrado con orientación a la investigación. El PNPC en 2017 reconoce a la Maestría en Oceanografía Costera en el nivel de Competencia Internacional por 5 años (se anexa dictamen), ya que es un programa que tiene una productividad académica relevante de estudiantes y profesores y una relación dinámica, permanente, creativa e innovadora de colaboraciones y articulaciones con los diferentes actores sociales, académicos, institucionales y productivos de la región donde se ubican, así como interacciones a nivel nacional e internacional, en particular:

1. Productividad académica asociada a las líneas de generación y aplicación del conocimiento con pertinencia social, científica y de ciencia de frontera.
2. La codirección de tesis con académicos de instituciones nacionales o internacionales.
3. Movilidad de profesores y estudiantes en instituciones nacionales o internacionales.
4. Colaboración en proyectos de investigación, innovación y/o desarrollo tecnológico con académicos nacionales e internacionales.
5. Participación en comités tutoriales de estudiantes en el programa y en otras instituciones nacionales e internacionales.
6. Participación como evaluadores de proyectos nacionales e internacionales.
7. Participación en sociedades científicas o colegios de profesionistas.

8. Coautoría de artículos con académicos de otras instituciones nacionales o extranjeros.
9. Premios y distinciones nacionales e internacionales por los trabajos de tesis e investigaciones de sus egresados por su aporte al desarrollo científico y social.
10. Al menos 5 generaciones con estudiantes egresados.

A pesar de ser un programa con el más alto nivel reconocido por el PNPC, se nos recomienda promover la movilidad de los estudiantes (estancias de investigación). Se recomienda modificar el plan de estudios para lograr dicho efecto. Además, se hace el comentario de mejorar la eficiencia terminal y el nivel de titulación. Un punto importante que se mencionó en dicha evaluación fue el encontrar un medio para que todos los miembros del NAB reporten su productividad y actualicen su CVU de forma continua, ya que de lo contrario se podría perder el nivel Internacional.

Cabe mencionar que en la evaluación de PNPC de 2013, se otorgó a la maestría el Nivel de Consolidado por 3 años, el cual se realizaron las recomendaciones (se anexa dictamen) para que en la siguiente evaluación se pudiera conseguir el Nivel Internacional, que se logró en 2017 y que se planea refrendar en 2022.

En el caso del doctorado en Oceanografía Costera, el PNPC en 2018, da el dictamen de programa en el nivel Consolidado (se anexa dictamen), ya que es un programa que tiene reconocimiento nacional por la pertinencia social y científica e impacto en la formación de comunidad científica y tecnológica, en la productividad académica y en la colaboración con instituciones nacionales y con otros sectores de la sociedad y al menos tres generaciones con estudiantes egresados.

En el dictamen de 2018 se recomienda especificar las metas y logros que se plantaron en el periodo de 2013 y 2018, considerando para la siguiente evaluación hacer un reporte de cómo se lograron las metas que se plantean para el siguiente periodo. Se debe mencionar el código de buenas prácticas del PNPC y cómo se implementan. Se recomienda que al menos el 50% de los estudiantes realicen una estancia de investigación en el extranjero. Documentar el sistema de padrón de egresados, enfocarse en el lugar donde están laborando, pertenencia al SNI, pertenencia a academias, sociedades u organizaciones profesionales, participación en redes, así como conocer si continúan con estudios o estancias posdoctorales. Además, se hace énfasis de tener una eficiencia determinar del 70%.

Análisis de los organismos internacionales

En este apartado del estudio se analizan los referentes internacionales que señalan las competencias, contenidos de dominio y prácticas que deben cubrirse, mediante la identificación de los marcos de referencias o guías de evaluación de organismos internacionales que evalúan programas educativos para evaluar la calidad del mismo.

Existen diferentes asociaciones que acreditan diferentes programas educativos, como lo es WASC Senior College y la comisión universitaria (WSCUC), que es una agencia regional que acredita educación superior en las instituciones de California, en Estados Unidos, así como Hawaii y la región del Pacífico. El departamento de educación de los Estados Unidos reconoce a la WSCUC como una agencia de acreditación que certifica la elegibilidad institucional para recibir fondos federales en una gran variedad de programas, incluido el acceso de estudiantes y ayuda financiera federal. Esta agencia acredita

periódicamente con el fin de que las universidades alcances los estándares establecidos por la agencia. El proceso de acreditación es un proceso de autoestudio que se lleva a cabo en varios años y que involucra formalmente al campus en la reflexión de toda la institución sobre la capacidad y el desempeño educativo. Es un examen riguroso de cómo los recursos, estructuras y procesos institucionales están alineados con los resultados escolares.

Además, la agencia WASC permite que las escuelas individuales revisen sus propios departamentos y programas. En el caso de programas de posgrado es muy común que se forme un comité de profesores de diferentes departamentos de la institución que se debe acreditar, así como de otras universidades alrededor del mundo.

El proceso de acreditación de WASC Senior College y la comisión universitaria ayuda a las instituciones a desarrollar y mantener programas educativos efectivos y asegura a la comunidad educativa, el público en general y otras organizaciones que una institución acreditada ha cumplido con altos estándares de calidad y eficacia. La Comisión acredita instituciones, no programas individuales. Por lo tanto, además de evaluar la calidad académica y la efectividad educativa de las instituciones, la Comisión enfatiza las estructuras, procesos y recursos institucionales. El proceso de acreditación está dirigido a:

- Asegurar a la comunidad educativa, el público en general y otras organizaciones y agencias que una institución acreditada ha demostrado que cumple con los compromisos básicos de la comisión para la capacidad institucional y la eficacia educativa, y que ha sido revisada con éxito según los estándares de la Comisión.
- Promover un compromiso institucional profundo con cuestiones de eficacia educativa y aprendizaje de los estudiantes, y desarrollar y compartir buenas prácticas para evaluar y mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.
- Desarrollar y aplicar estándares para revisar y mejorar la calidad educativa y el desempeño institucional, y validar estos estándares y revisarlos a través de investigaciones y comentarios continuos.
- Promover dentro de las instituciones una cultura de evidencia en la que se desarrollen regularmente indicadores de desempeño y se recopilen datos para informar la toma de decisiones, la planificación y la mejora institucional.
- Desarrollar sistemas de revisión y evaluación institucionales que se adapten al contexto y los propósitos institucionales, que se basen en la evidencia institucional y respalden revisiones rigurosas, y reduzcan la carga y el costo de la acreditación.
- Promover el intercambio activo de ideas entre instituciones públicas e independientes que promueva los principios de mejora del desempeño institucional, la eficacia educativa y el proceso de revisión por pares.

Todas las instituciones deben demostrar que cumplen sustancialmente con los estándares y con las regulaciones federales cuya implementación está obligada a supervisar la Comisión. Dentro de este contexto, la meta del proceso es la mejora del aprendizaje de los estudiantes, el éxito de los estudiantes y la efectividad institucional.

Las instituciones suelen pasar de dos a tres años buscando la re acreditación por parte de WSCUC. El proceso de revisión institucional implica una revisión externa por parte de un equipo de revisión y una visita de acreditación a la institución por parte del mismo equipo. Estos pasos van seguidos de una decisión de la Comisión sobre la re acreditación de una institución.

Existen otras comisiones internacionales como la Comisión Nacional de Acreditación de Chile. El objetivo de la acreditación es siempre certificar la calidad. En los programas de posgrado, se evalúa el cumplimiento de los propósitos declarados por la institución que los imparte y a los criterios definidos para este fin por la comunidad disciplinaria. Los alumnos de programas de posgrado que estén acreditados pueden optar a fondos concursables de becas con financiamiento estatal.

La misión de esta comisión es verificar y promover la calidad de la educación superior mediante:

- La acreditación institucional de las universidades, institutos profesionales y centros de formación técnica autónomos.
- El pronunciamiento acerca de las solicitudes de autorización que le presenten las agencias encargadas de la acreditación de carreras y programas de pregrado, programas de magíster y programas de especialidad en el área de la salud, y súper vigilar su funcionamiento.
- El pronunciamiento sobre la acreditación de los programas de posgrado de las universidades autónomas, en el caso previsto en el artículo 46 de la Ley 20.129.
- El pronunciamiento sobre la acreditación de los programas de pregrado de las instituciones autónomas, en el caso previsto en el artículo 31 de la Ley 20.129.
- El mantenimiento de sistemas de información pública que contengan las decisiones relevantes relativas a los procesos de acreditación y autorización a su cargo.
- Respuestas a los requerimientos efectuados por el Ministerio de Educación.
- El desarrollo de toda otra actividad necesaria para el cumplimiento de sus funciones.

En cuanto a la visión de esta comisión acreditadora se mencionar que se debe trabajar para ser un organismo que contribuya eficaz y rigurosamente al desarrollo de la calidad de educación superior chilena, a través de la certificación pública de los procesos y resultados de instituciones y sus programas y de la promoción de la cultura del mejoramiento continuo, reconocido nacional e internacionalmente por la excelencia y transparencia del servicio que presta a la sociedad.

Literatura Consultada

Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC). Marco de Referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado presenciales. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Subsecretaría de Educación Superior. Versión 6.3 Junio 2020.

Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Anexo A. Programas de orientación a la investigación. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Subsecretaría de Educación Superior. Versión 6.1. Octubre 2019.

Campus Accreditation Overview. University of California San Diego. 2020 https://accreditation.ucsd.edu/ https://accreditation.ucsd.edu/accreditation/index.html

Comisión Nacional de Acreditación. CNA-Chile. https://www.cnachile.cl/Paginas/Inicio.aspx

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Evaluación Plenaria

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Fecha de Emisión: 22 de noviembre del 2013 14:42 hrs.

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **1) Estructura del programa**

CRITERIO 1. PLAN DE ESTUDIOS

1.1 ¿El perfil de egreso establece los conocimientos y habilidades que los estudiantes deberán tener al concluir sus estudios y es acorde al nivel solicitado del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.2 ¿El plan de estudios cuenta con una estructura que muestre la articulación entre sus componentes (objetivos, mapa curricular, contenido temático, formas de evaluación, flexibilidad, entre otros.)

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.3 ¿El mapa curricular y los contenidos por asignatura son adecuados para alcanzar los atributos del perfil de egreso?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.4 Para programas de doctorado: ¿La flexibilidad curricular permite al estudiante conjuntamente con su comité tutorial diseñar su trayectoria académica?

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

1.5 ¿El plan de estudios establece como requisito el dominio de otro idioma?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.6 ¿Las opciones terminales son acordes a las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento y al mapa curricular del programa?

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

1.7 ¿La graduación oportuna de los estudiantes es acorde con el tiempo previsto en el plan de estudios? (Revisar reporte de estudiantes).

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • Se observa una eficiencia terminal y obtención de grado por debajo del 50% de la matricula. Esto no concuerda con el plan de estudios, que considera 2.5 años para la graduación oportuna.

1.8 ¿Se ha actualizado recientemente el plan de estudios de manera colegiada?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 2. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

2.1 ¿La estructura del mapa curricular (cursos, seminarios, trabajo de campo o experimental, actividades académicas mediadas por TIC, etcétera), es la apropiada para cumplir con el proceso de enseñanza aprendizaje?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

2.2 ¿Se contempla la participación de estudiantes en eventos académicos internos y/o externos (seminarios, coloquios, otros) para presentar proyectos y/o avances de tesis?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

• Especificar el tiempo de obtención de título en el plan de estudios y que esté acorde a lo establecido por el CONACYT.

• Establecer acciones inmediatas para disminuir el tiempo de graduación. Es necesario identificar el o los factores más comunmente relacionados con el alumnado y estos tiempos requeridos para su titulación, es decir, son atribuibles a los alumnos, a la complejidad de los estudios, al programa, o agentes externos.

• Es necesario que el nucleo académico básico revise y adecúe el plan de estudios. Aún cuando el programa ha funcionado bien los últimos 18 años, es necesario una revisión del plan ya sea para reafirmar la estructura y/o modificar el contenido que beneficie la eficiencia terminal.

JUSTIFICACIÓN

• Requisito indispensable dentro de los criterios del PNPC.

• Se observa una eficiencia terminal y obtención de grado por debajo del 50% de la matricula. Esto no concuerda con el plan de estudios, que considera 2.5 años para la graduación oportuna.

• El plan vigente no ha sido revisado ya sea para reafirmar o modificar la estructura curricular desde 1995.

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **2) Estudiantes**

CRITERIO 3. INGRESO DE ESTUDIANTES

3.1 Con base en los medios de verificación: ¿El proceso de selección de estudiantes es rigurosamente académico y toma en cuenta el perfil de ingreso?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 4. TRAYECTORIA ACADÉMICA DE LOS ESTUDIANTES

4.1 Con base en los medios de verificación: ¿El posgrado cuenta con un programa de seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes desde su ingreso y hasta el egreso del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

4.2 ¿Se analizan de manera colegiada y sistémica los resultados de la trayectoria escolar de los estudiantes y se establecen las medidas necesarias para mejorar la trayectoria?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 5. MOVILIDAD E INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES

5.1 ¿Los resultados de movilidad de estudiantes en instituciones nacionales e internacionales es acorde al nivel, al grado académico y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

5.2 En opinión del Comité de Pares: ¿Los productos de la movilidad de estudiantes son relevantes para su formación académica o para su trabajo de tesis, según al nivel, grado y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 6. TUTORÍAS

6.1 ¿Existen evidencias de que el programa de tutorias garantiza la atención de los estudiantes?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

6.2 ¿La relación de estudiantes vigentes por PTC es la adecuada para un programa de posgrado de esta naturaleza?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **3) Personal Académico**

CRITERIO 8. NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO

8.1 ¿El núcleo académico básico cumple con los parámetros referidos en el anexo A, de acuerdo al nivel, grado y orientación para garantizar la calidad del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.2 ¿El núcleo académico básico cuenta con el perfil adecuado para el grado, nivel, LGAC y orientación del programa en el PNPC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.3 Para programas de orientación a la investigación y conforme a los reportes de productividad académica de los PTC : ¿El núcleo académico cuenta con líderes académicos en los campos del conocimiento y es congruente con el grado y nivel solicitado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.4 Para programas de orientación profesional y conforme a los reportes de productividad académica de los PTC: ¿El núcleo académico cuenta con líderes en los campos del conocimiento evidenciados en su curricula y es congruente con el grado y nivel solicitado?

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

8.5 ¿El posgrado ha tenido resultados satisfactorios del programa de superación del personal académico, a través de la movilidad e intercambio de profesores (periodos sabáticos, post-doctorados, profesores visitantes, cátedras, etc.), con instituciones nacionales y del extranjero de acuerdo al nivel solicitado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 9. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/ O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)

9.1 ¿El programa cumple con el parámetro de 3 PTC por LGAC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

9.2 ¿Existe evidencia de la participación de los estudiantes en proyectos (de investigación o trabajo profesional) derivados de las LGAC del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?-

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

- Incluir detalles de la movilidad del Núcleo Académico Básico.
- Definir claramente las LGAC vigentes.

JUSTIFICACIÓN

- No hay información en los medios de verificación.
- En el cuadro de consistencias aparecen tres LGAC y de acuerdo a sus evidencias estan trabajando con dos LGAC.

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **4) Infraestructura y Servicios**

CRITERIO 10. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTO

10.1 ¿La disponibilidad y funcionalidad de los espacios destinados a profesores y estudiantes son adecuados para el desarrollo del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 11. LABORATORIOS Y TALLERES

11.1 ¿De acuerdo con la naturaleza del programa, los laboratorios realizan proyectos de investigación y/o desarrollo reflejados en la productividad académica del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 12. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

12.1 ¿Existe evidencia de la actualización y nuevas adquisiciones de acervos (digitales e impresos) de la biblioteca?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 13. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

13.1 ¿La infraestructura de las tecnologías de información y comunicación son adecuadas a las necesidades de desarrollo del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

13.2 ¿Los estudiantes y profesores tienen acceso ágil y eficiente a redes nacionales e internacionales de información, bases de datos y publicaciones digitales?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN
JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **5) Resultados**

CRITERIO 14. TRASCENDENCIA, COBERTURA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA

14.1 ¿Los resultados del programa en cuanto a formación de recursos humanos contribuyen a la atención de las necesidades que dieron origen al programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.2 ¿Considerando la infraestructura, la composición del núcleo académico y la productividad académica del programa, los resultados y la cobertura son acordes con el potencial del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.3 ¿Con base en estudios de seguimiento de egresados, considera adecuada la evolución y pertinencia del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.4 Tomando en cuenta los años de operación del programa: ¿Los resultados del programa son satisfactorios (trascendencia, cobertura y evolución del programa)?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 15. PERTINENCIA DEL PROGRAMA

15.1 ¿Conforme a los estudios del seguimiento de egresados, los resultados muestran que éstos se desempeñan laboralmente en un área afín a su formación?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

15.2 ¿Los egresados de los programas con orientación a la investigación cuentan con el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)?.

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

15.3 ¿Los egresados de los programas con orientación profesional cuentan con el reconocimiento de colegios, academias, asociaciones profesionales, etc.?.

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

CRITERIO 16 EFECTIVIDAD DEL POSGRADO

16.1 ¿El tiempo promedio con el que se están graduando los estudiantes es congruente con el establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • No se alcanza el 50% en el tiempo establecido de 2.5 años.

16.2 ¿La tendencia de la tasa de graduación de las últimas generaciones es positiva y alrededor del valor previsto en el Anexo A, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • No se cumple con lo previsto en el anexo A. No se observa una tendencia positiva.

CRITERIO 17. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO

17.1 ¿La productividad académica del programa de posgrado es suficiente y congruente con las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

17.2 ¿Es efectiva la participación de los estudiantes en la productividad académica, según la vertiente, nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

17.3 En el caso de los programas de doctorado: ¿Los estudiantes graduados tienen un artículo publicado o aceptado en una revista indizada; o bien un producto original según el área del conocimiento (libros, patentes, etc.)? Ver reporte de productividad de estudiantes.

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

• Establecer mecanismos para incrementar la eficiencia terminal, ya que es uno de los resultados esperados del programa.

• En el seguimiento de egresados es indispensable hacer mención de menera independientre de los estudiantes de Doctorado y Maestría.

JUSTIFICACIÓN

• Los estudiantes no se graduan en el tiempo establecido en el programa.

• En los medios de verificación se presentan datos generales, que no permiten discernir entre un programa y otro.

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **6) Cooperación con otros actores de la sociedad**

CRITERIO 18. VINCULACIÓN

18.1 ¿Se han tenido resultados satisfactorios de las acciones de vinculación (Colaboración académica, consultorías, servicios) de acuerdo al nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

18.2 ¿Los resultados del intercambio académico son satisfactorios con el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 19. FINANCIAMIENTO

19.1 ¿Existe evidencia de que el programa cuenta con recursos institucionales para su operación?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

19.2 ¿El programa muestra evidencias de obtención de fondos externos, mediante el establecimiento de convenios o acciones de vinculación, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

•

COMENTARIOS

RECOMENDACIÓN
JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000552 MAESTRIA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **7) Plan de Mejoras**

CRITERIO 20. PLAN DE MEJORA DEL PROGRAMA

20.1 ¿El plan de mejora toma en cuenta el análisis FODA de la Autoevaluación para su elaboración?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

20.2 ¿El plan de mejora manifiesta el compromiso académico para consolidar el programa en el ámbito nacional y/o internacional?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS • D e acuerdo a las evidencias, el compromiso es únicamente para el ámbito nacional.

20.3 En su opinión el plan de mejora del programa visualiza en el mediano o largo plazo un cambio a un nivel superior del PNPC?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • El plan de mejora no incluye estrategias explícitas para abordar dicha meta.

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

Sección 8. Medios de verificación y entrevista con el coordinador del programa. ¿Los medios de verificación soportaron la auto-evaluación y la información estadística del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

En opinión del Comité: ¿El programa ha tenido un desempeño académico ascendente durante su vigencia en el Padrón del PNPC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN • Para desarrollar estrategias definidas, se deben contemplar fechas esperadas de logro de metas para conocer su esfuerzo a mediano y largo plazo.

JUSTIFICACIÓN • El plan de mejoras en linea no contempla fechas de logros de las acciones implementadas.

Dictamen: Aprobado

Recomendación de vigencia: 3 años

Recomendación de dictamen: PADRÓN NACIONAL DE POSGRADO / CONSOLIDADO

Comentarios

Atender las recomendaciones vertidas, para que en su próxima evaluación puedan considerar solicitar el nivel de competencia internacional.

Evaluación Plenaria

Fecha de Emisión: lunes 16 octubre 2017

DATOS DEL PERIODO

Número de convocatoria :	20_3_2017_1_2
Nombre de la convocatoria :	CONVOCATORIA PNPC-RENOVACIÓN 2017, ESCOLARIZADOS
Nombre del periodo :	PERIODO RENOVACIÓN 2017, POSGRADOS ESCOLARIZADOS

DATOS DE PROGRAMA

Referencia:	000552	
Número de solicitud:	000552_3	
Estado solicitud:	CERRADA	
Nombre oficial del programa:	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA	
Grado:	MAESTRIA	
Orientación:	INVESTIGACIÓN	
Caracteristica del programa:	MULTIDEPENDENCIA	
Adscripción del programa:	**Principal**	
	Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
	Sede:	CAMPUS ENSENADA
	Dependencia:	FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Subsedes

Institución	Sede (Unidad /Campus	Dependencia (Facultad/Escuela
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA	CAMPUS ENSENADA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES OCEANOLÓGICAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA	CAMPUS ENSENADA	FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS

Sección: Compromiso institucional

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

CRITERIO Compromiso institucional

A.1 ¿La auto-evaluación establece con claridad las expectativas asociadas a cada una de las categorías del Marco de Referencia y da cuenta de la forma en que atiende dichos aspectos sin limitarse a una mera descripción de políticas y prácticas?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se aprecia con claridad las expectativas asociadas a cada una de las categorías del Marco de Referencia.

A.2 ¿Se fundamenta mediante un juicio evaluativo la forma en que el programa de posgrado se ajusta a las expectativas formuladas en los criterios e identifica con claridad tanto sus fortalezas como sus debilidades?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. el programa de posgrado se ajusta a las expectativas formuladas en los criterios a través d un juicio evaluativo.

B.1 El compromiso institucional describe la responsabilidad social y ética de la institución con respecto a la garantía de la calidad y pertinencia en la formación de recursos humanos de alto nivel?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Efectivamente el compromiso institucional describe de forma clara la responsabilidad social y ética de la institución con respecto a la garantía de formación de recursos de alto nivel

B.2 ¿Existen procedimientos que den viabilidad al compromiso institucional para cumplir su responsabilidad social, con apego a los principios de: a) integridad y ética en el quehacer académico; b) equidad y no discriminación; c) inclusión de la dimensión de género; d) transparencia, eficiencia y honradez?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si existen procedimientos que den viabilidad al compromiso de cumplir con temas sensibles tales como integridad y ética, equidad y no discriminación, inclusión de la dimensión de género y demás puntos señalados.

F.A.1 ¿La auto-evaluación establece con claridad las expectativas asociadas a cada una de las categorías del Marco de Referencia y da cuenta de la forma en que atiende dichos aspectos sin limitarse a una mera descripción de políticas y prácticas?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si. La autoevaluación establece de forma clara las expectativas asociadas a cada una de las categorías del marco de referencia.

F.B.1 La carta del compromiso institucional contiene los siguientes puntos: a) La aceptación institucional del Código de Buenas Prácticas del PNPC, sus preceptos y lineamientos. b) El apoyo al programa de posgrado, incluyendo el fortalecimiento del núcleo académico. c) El apoyo administrativo por parte de la institución para las tareas del programa. d) El presupuesto para actividades académicas y de vinculación. e) El apego a los valores fundamentales de la integralidad del quehacer académico.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	La carta compromiso institucional contiene todos los puntos señalados anteriormente.

CRITERIO Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad

C.1 ¿La institución tiene claramente definidas las políticas y normas que sustentan al sistema interno de aseguramiento de la calidad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. La institución es clara en cuanto a políticas y normas

C.2 ¿El sistema interno de aseguramiento de la calidad está documentado y se difunde y es carácter público?

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El sistema interno de aseguramiento de la calidad si esta documentado pero su forma de difusión no es clara.

C.3 ¿El sistema interno de aseguramiento de la calidad articula el compromiso institucional de los programas de posgrado con las actividades de investigación o trabajo profesional, y su vinculación con los sectores de la sociedad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si es evidente el compromiso institucional de los programas de posgrado, sin embargo su vinculación con la sociedad puede ser mejor.

C.4 ¿En la formulación del plan de mejora de cada programa sigue los lineamientos establecidos en el sistema interno de aseguramiento de la calidad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	La formulación del plan de mejora si sigue los lineamientos establecidos

F.C.1 La institución cuenta con una política y procedimientos para la garantía de calidad de los programas de posgrado. Asimismo, asume el compromiso de manera explícita en el desarrollo de una cultura que reconozca la importancia de la mejora continua de la calidad. La política y los procedimientos tienen un rango formal y están disponibles públicamente.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si son señaladas las políticas y procedimientos que garantizan la calidad en sus posgrados.

Recomendación	Justificación
se recomienda que la institución siga apoyando al posgrado	para el crecimiento adecuado de un posgrado siempre es necesario el apoyo institucional

Sección: Estructura y personal académico del programa

CRITERIO Plan de estudios

1.1 ¿Según los resultados del programa, se alcanzaron los objetivos y las metas propuestos en la fundamentación del plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se evidencia que los objetivos y metas se alcanzaron

1.2 Para los programas de orientación a la investigación y tomando en cuenta la productividad académica de los estudiantes y del núcleo académico: ¿Se logró la formación integral de los estudiantes diseñada en el plan de estudios y ésta es congruente con las exigencias del campo de conocimiento?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	si cumple, sin embargo los autores en los medios de verificación son los mismos, falta los productos de los otros integrantes del LGAC o no tienen?.

1.4 Según los resultados y operación del programa: ¿El plan de estudios contempla la flexibilidad e integración con otras disciplinas, para abordar problemas complejos con un enfoque multidisciplinario?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El plan de estudios si integra otras disciplinas pero en este tópico se debe de trabajar más ya que también es importante la vinculación con materias que ayuden a socializar las investigaciones.

1.5 Tomando en cuenta los resultados del programa y el seguimiento de egresados: ¿Se alcanzaron las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes descritas en el perfil de egreso?

EVALUACIÓN	CUMPLE

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

JUICIO DE VALOR	En lo general se alcanzaron con éxito las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes propuestas por el perfil de egreso.

1.6 Para el doctorado de investigación: ¿el plan de estudios articula la formación con la capacidad de generar investigación original y de transferir el conocimiento, o bien, para el caso profesional al sector donde incide el programa?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	No aplica, Se esta evaluando programa de maestría

1.7 Para los posgrados con orientación a la investigación ¿el plan de estudios articula la formación con la capacidad de generar investigación, innovación y de transferir el conocimiento según el área del conocimiento del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si en lo general, aunque en materia de desarrollo de tecnología se debe de trabajar mas

1.9 ¿Se realiza una revisión y actualización del plan de estudios de manera periódica y oportuna?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si se realiza la actualización del programa incluyendo temas sensibles a la sociedad

F.1 ¿El plan de estudios cumple satisfactoriamente el criterio 1, según el nivel, grado y orientación del programa de posgrado?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	El plan de estudios si cumple con el criterio 1, según el nivel, grado y orientación

CRITERIO Proceso de enseñanza-aprendizaje

2.1 ¿El estudiante puede seleccionar trayectorias flexibles durante su formación?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, pero con ayuda de su director de tesis y comité tutorial

2.2 Con base a los medios de verificación: ¿Los instrumentos, criterios, y procedimientos de evaluación de los estudiantes son transparentes y se aplican de manera coherente con lo establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, son transparentes y coherentes, así como se evidencian en los programas

F. 2 El plan de estudios favorece el proceso de enseñanza - aprendizaje en el contexto de la investigación o práctica profesional, además de privilegiar la autonomía intelectual y el aprendizaje auto dirigido.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si. Se observa que la distribución de tiempo escolar es el adecuado, así como cuentan con suficiente tiempo para estudio autodirigido.

CRITERIO Núcleo académico básico

3.1 Tomando en cuenta la productividad científica y/o tecnológica o profesional del núcleo académico en las áreas del conocimiento asociadas al programa: ¿Cumple con los parámetros referidos en el anexo A, de acuerdo al nivel, grado y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. El instituto es reconocido por ser científicamente productivo. Falta capturar la productividad del núcleo académico

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

3.2 Para el caso de programas con orientación a la investigación: ¿Es idónea la integración del núcleo académico respecto a los profesores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI)?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. Una gran cantidad de los profesores son pertenecientes al SNI, aunque una institución con este prestigio debería de contar con más SNI II y III

3.4 ¿Es aceptable la proporción de profesores que han obtenido el grado más alto en instituciones diferentes a la que ofrece el programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, en lo general se nota la presencia de profesores que estudiaron en instituciones diferentes, sin embargo también se puede trabajar mas en este tópico.

3.5 Si el programa solicita un cambio de nivel: ¿La evolución del programa en tanto a los resultados del programa, la estructura de investigación y/o de innovación la experiencia consolidada del núcleo académico justifican el cambio de nivel?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Aunque no lo solicita

F.3 Tomando en cuenta la productividad científica y/o tecnológica o profesional del núcleo académico en las áreas del conocimiento asociadas al programa: ¿Cumple con los parámetros referidos en el anexo A, de acuerdo al nivel, grado y orientación del programa?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, la cantidad y calidad de investigación es adecuada para cubrir los parámetros del anexo A

CRITERIO Líneas de generación y/o aplicación del conocimiento (LGAC)

4.1 Tomando como base los resultados del programa: ¿Las LGAC del programa de posgrado son congruentes con los objetivos del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Las LGAC son congruentes con los objetivos del programa

4.2 ¿Las LGAC son congruentes con el perfil de egreso, el perfil de los profesores, la productividad académica y la orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	las LGCA son congruentes con los diferentes perfiles y la orientación del programa.

4.3 Para los programas de orientación a la investigación: ¿Las LGAC están sustentadas en la productividad de investigación e innovación de los PTC del Núcleo Académico?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. Las LGAC están sustentadas en la productividad de investigación

F.4 ¿Las LGAC son congruentes con el perfil de egreso, el perfil de los profesores, la productividad académica y la orientación del programa?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	si. Las LGAC son congruentes con los diversos perfiles y orientación del programa.

Recomendación	Justificación

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

Recomendación	Justificación
Se le recomienda capturar toda la productividad del Núcleo Académico Básico y elevar el porcentaje del Nivel II y III de los Investigadores en el SNI	De acuerdo a los medios de verificación parecería que la mayoría del NAB no cuentan con producción. Para mantener el nivel del Posgrado es necesario incrementar el Nivel de los investigadores

Sección: Estudiantes

CRITERIO Ingreso de estudiantes

5.1 ¿El programa cuenta con procesos colegiados para la selección rigurosa de aspirantes?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si. La selección de aspirantes se realiza por proceso colegiado

5.2 ¿En el caso de programas integrados, los estudiantes que aspiran a ingresar al doctorado, la institución cuenta con procedimientos que faciliten su incorporación inmediata?

EVALUACIÓN NO APLICA

JUICIO DE VALOR Se está evaluando programa de maestría

5.3 ¿La institución difunde información precisa en la página WEB del programa, que describa los propósitos y objetivos del programa, requisitos de admisión, normas y reglamentos, cursos y requisitos para la obtención del grado?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si. La pagina web cuenta con toda la información para que el estudiante tome decisiones.

CRITERIO Seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes

6.1 ¿El programa establece con claridad el seguimiento personalizado y colegiado (actas, minutas, reportes, etc.) de la trayectoria académica de los estudiantes (desde su ingreso hasta su egreso)?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si, se evidencia el seguimiento de la trayectoria académica de los alumnos

6.2 ¿El programa garantiza la recopilación y análisis de la información del seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes para la obtención del grado de acuerdo con el tiempo establecido por el plan de estudios?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR se podría mejora la eficiencia terminal para la próxima evaluación

6.3 ¿Se evalúa de manera colegiada los resultados del programa de tutoría o de seguimiento?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si. Existen Colegios para este fin

6.4 ¿ En la admisión de estudiantes, la institución cuenta con las medidas dirigidas a procurar y facilitar la inclusión de estudiantes de otras instituciones del ámbito nacional o internacional en sus programas de posgrado.

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si, el programa cuenta con medidas de intercambio académico y estancias

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

6.5 ¿La institución cuenta con las normas, procedimientos y órganos colegiados para el adecuado seguimiento de la trayectoria de los estudiantes, en la toma de decisiones y en la atención a las incidencias que pudieran llegar a presentarse?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, existen protocolos claros para cuestiones de incidencias

F.6 ¿El programa de seguimiento de la trayectoria académica, cumple satisfactoriamente con la atención personalizada de los estudiantes y cuenta con las normas, procedimientos y órganos colegiados para la toma de decisiones y la atención a las incidencias que pudieran llegar a presentarse en la relación profesor - estudiante?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, existen reportes de avances de tesis donde se refleja la relación profesor-estudiante.

CRITERIO Movilidad de estudiantes

7.1 ¿Los resultados de la movilidad de estudiantes en instituciones nacionales e internacionales son acordes al nivel, al grado académico y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. La institución evidencia una movilidad aceptable, pero se debe trabajar más en ese tópico.

7.2 ¿ La institución promueve la movilidad de estudiantes y profesores, así como la cooperación entre grupos de investigación afines con diferentes instituciones nacionales o extranjeras?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, aunque la movilidad de estudiantes es mucho más evidente que la de profesores.

F.7 ¿Los resultados e impacto de la movilidad son satisfactorios en la formación de los estudiantes de acuerdo al nivel, al grado académico y orientación del programa?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, siempre tiene un impacto positivo que un profesor o estudiante tenga una experiencia con otras formas de trabajo.

CRITERIO Dedicación de los estudiantes al programa

8.1 Para posgrado con orientación a la investigación: ¿Es adecuado el porcentaje de los estudiantes de dedicación exclusiva según la naturaleza del programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, pero se debe de trabajar en aumentar la matricula

8.3 En opinión del coordinador del programa: ¿Se asegura la dedicación exclusiva con base a la distribución de las actividades de los estudiantes?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si. Lo que se logra con la distribución de tiempos académicos y obligaciones de los estudiantes.

F.8 Para los programas de orientación a la investigación: ¿ Los estudiantes con una dedicación de tiempo completo al programa y a las actividades curriculares afines al mismo concluyen los estudios en el tiempo previsto en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	En lo general si, aunque siempre se debe de considerar que existe una cantidad de estudiantes que por razones diversas al programa abandonan sus estudios.

Recomendación	Justificación
Promover la movilidad de los estudiantes y de los investigadores del NAB	de acuerdo al Conacyt el nivel con el cuentan requieren una mayor movilidad de estudiantes

Sección: Infraestructura del programa

CRITERIO Espacios, laboratorios, talleres y equipamiento

9.1 Según el área del conocimiento: ¿La infraestructura disponible ha permitido el desarrollo de tesis, proyectos de investigación o trabajo terminal?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, la infraestructura es adecuada para el desarrollo de tesis

F.9 La institución dispone de la infraestructura (aulas, laboratorios, talleres, biblioteca, equipamiento, conectividad, etcétera) necesaria para satisfacer plenamente las necesidades del núcleo académico y de los estudiantes según la orientación y modalidad del programa de posgrado y lograr los resultados e impactos previstos.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, se cuenta con instalaciones adecuadas así como bibliográfica suficiente

CRITERIO Biblioteca y tecnologías de información y comunicación

10.1 En opinión del comité y con base en los medios de verificación: ¿La infraestructura de las TIC permite el desarrollo de las actividades del programa de posgrado (acceso a bases de datos, publicaciones digitales, redes nacionales e internacionales de información)?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, las TIC son adecuadas para el desarrollo de las actividades del programa aunque se puede mejorar

F.10 Los recursos físicos son apropiados en cantidad y calidad y se encuentran actualizados y en buenas condiciones.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, aunque los recursos físicos para realizar prácticas escolares de campo no son adecuados ni suficientes.

Recomendación	Justificación
Que la institución siga apoyando de la misma manera al posgrado en cuanto a infraestructura y materiales se refiere	La infraestructura es necesaria para un adecuado cumplimiento de las tesis

Sección: Resultados y vinculación

CRITERIO Trascendencia, cobertura y evolución del programa

11.1 ¿Los resultados del programa en cuanto a formación de recursos humanos es congruente con los objetivos que dieron origen al programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si es congruente ya que por lo general son egresados de alto nivel científico

11.2 Considerando la infraestructura, la composición del núcleo académico y la productividad académica del programa: ¿Los resultados y la cobertura son acordes con el potencial del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

JUICIO DE VALOR	si cumplen con lo esperado y con la producción esperada.

11.3 ¿Con base en estudios de satisfacción y de seguimiento de egresados, considera adecuada la pertinencia del programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	dada la extensión del territorio nacional es necesario un posgrado en oceanografía costera.

11.4 Tomando en cuenta los años de operación del programa: ¿Los resultados del programa son satisfactorios para el nivel solicitado en el PNPC?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, se han mantenido con una buena trayectoria en lo que respecta al desarrollo de ciencia en el país.

11.5 ¿La cobertura del programa (el índice estudiante / profesor), es acorde con lo establecido en el anexo A?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	si cumplen en promedio tienen a 3 estudiantes por investigador.

11.6 ¿El programa mantiene una comunicación constante con sus egresados y organiza actividades académicas con ellos?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si en lo general pero este es un punto donde todavía se debe de hacer mucho más trabajo

CRITERIO Efectividad del posgrado

12.1 ¿El tiempo promedio de graduación de los estudiantes es congruente con el establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se le recomienda mejorar la eficiencia terminal para la próxima evaluación

12.2 ¿La tendencia de la tasa de graduación de las últimas generaciones es positiva y alrededor del valor previsto en el Anexo A, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si es positiva la tendencia de graduación

CRITERIO Contribución al conocimiento

13.1 ¿La productividad del programa de posgrado es adecuada y congruente con las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Falta capturar la producción de todos los miembros del NAB

13.2 ¿Los proyectos y líneas de investigación o innovación de estudiantes y profesores se articulan con las necesidades o demandas del medio en que se desarrolla el programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Efectivamente los proyectos y líneas de investigación son coherentes con el programa

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

13.3 ¿Es efectiva la participación de los estudiantes en la productividad del programa, según el nivel y orientación?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, ya que el nivel de publicación por parte de los alumnos es buena

13.4 En el caso de los programas de doctorado: ¿Los estudiantes graduados tienen un producto original (artículo publicado o aceptado en una revista indizada, libros, desarrollos tecnológicos, patentes, desarrollo de software, registros de propiedad, etcétera) según el área del conocimiento y orientación del programa?

EVALUACIÓN	NO APLICA
JUICIO DE VALOR	Evaluación de programa de maestría y no de Doctorado

F.13 En la productividad académica del posgrado, se toma en cuenta lo siguiente: 1. La tesis o publicación para la obtención de grado resume los resultados de un proyecto de investigación y al mismo tiempo permite valorar la consecución de objetivos de la formación académica implicada. 2. Para el doctorado se ha generado un producto original que puede ser: la publicación de un artículo científico en una revista nacional o internacional con revisión por pares académicos, un libro o la aplicación del conocimiento. 3. La generación y/o aplicación del conocimiento plasmada en la tesis está disponible a los sectores de la sociedad, como parte de las acciones de difusión de la institución. 4. Existen mecanismos que garanticen que la productividad académica asociada al programa se realiza con base a los principios éticos y de integralidad en el desarrollo de los proyectos de investigación del núcleo académico, de las tesis y publicaciones de los profesores y estudiantes.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	La productividad académica toma en cuanta todos los puntos anteriores

CRITERIO Vinculación

14.1 ¿Son adecuados los resultados y beneficios de las acciones de vinculación con los sectores de la sociedad (Colaboración e intercambio académico, consultorías, servicios, proyectos (salud, desarrollo regional, etc.), desarrollos tecnológicos) del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	En lo general son aceptables, sin embargo es un tópico donde se debe de trabajar mucho más

14.2 ¿El programa tiene proyectos de investigación o innovación que se realizan en la colaboración con otras instituciones nacionales o internacionales?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, la institución colabora con otras instituciones a nivel nacional e internacional

14.3 ¿El programa de posgrado propicia la participación de estudiantes y profesores en encuentros académicos?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Si, la asistencia a congresos, reuniones anuales, seminarios, entre otras, es bueno tanto por estudiantes como por profesores

14.4 ¿El programa mantiene comunicación constante y de colaboración con los sectores de la sociedad que emplean a sus egresados?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Muy poca. Este es un tópico en el que se puede mejorar

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

CRITERIO Financiamiento

15.1 ¿Existe evidencia del financiamiento institucional para el fortalecimiento del posgrado?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si, por lo general en proyectos conjuntos al CONACyT

15.2 ¿El programa muestra evidencias de los resultados de obtención de fondos externos, mediante el establecimiento de convenios o acciones de vinculación, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si, existen diversos convenidos de vinculación con la iniciativa privada y otras instituciones de educación.

15.3 ¿Se cuenta con un presupuesto asignado específicamente a vinculación?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si, pero es muy poco, por lo que representa un punto importante a mejorar.

Recomendación	Justificación
Para el nivel solicitado se necesita incrementar la vinculación, movilidad de estudiantes, producción del NAB e incrementar la cantidad de SNI II y III.	Son requisitos básicos para el nivel de internacional

Sección: Plan de Mejora

CRITERIO Plan de Mejora

P.1 ¿El plan de mejora integra las decisiones estratégicas sobre los cambios que deben incorporarse a cada una de las categorías del modelo del PNPC según la matriz de fortalezas y debilidades identificadas en el proceso de autoevaluación?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR No se visualiza el docuemento, sin embargo esto se puede ver en la modificación al plan realizado con anterioridad.

P.2 ¿Las acciones orientadas a la mejora de la calidad, abarcan los aspectos de formación, investigación y/o innovación, vinculación con el medio externo, proyección social y gestión?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Si. Se establecen con claridad las acciones orientadas a la mejora de la calidad

P.3 ¿El plan de mejora permite ver la evolución positiva del programa y su tránsito natural al nivel superior?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Sí, dado que presentaron la evidencia en la entrevista, sin embargo, dicho documento no se encuentra en los medio de verificación.

P.4 El plan de mejora es el eje principal del sistema de garantía de la calidad y de la planeación del programa de posgrado. Dicho plan permite el seguimiento de las acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctivas ante posibles contingencias, contiene los juicios de valor y recomendaciones de los Comités de Pares y la atención dada por parte de los responsables del programa.

EVALUACIÓN SI

JUICIO DE VALOR Si en lo general y si tiene protocolos que derivan las acciones correctivas a las posibles contingencias.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

P.5 ¿El programa atendió satisfactoriamente las recomendaciones formuladas en la última evaluación?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, las recomendaciones fueron atendidas por el NAB

Reflexión final del Comité de Pares. 1. La evolución del programa muestra una tendencia positiva en la pertinencia del programa en el ámbito regional, nacional o internacional.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	si cumple con la pertinencia regional, nacional e internacional.

Reflexión final del Comité de Pares. 4. Si el programa es de orientación a la investigación, el posgrado es relevante para el desarrollo local, regional, o nacional, además permite el dominio panorámico de un campo del conocimiento.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si es relevante para el desarrollo local y regional, en el desarrollo nacional se debe de trabajar más para aumentar el impacto. si cumple con la parte de investigación y es relevante local, regional y nacionalmente.

Reflexión final del Comité de Pares. 5. Existen estructuras y experiencia para orientar al posgrado a la realización de proyectos que atienden las necesidades del programa o demandas de los sectores de la sociedad.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si, el núcleo académico es estructurado y con suficiente experiencia para atender las necesidades del programa.

Reflexión final del Comité de Pares. 6. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento, son adecuadas para generar proyectos y tesis que aborden problemas complejos con enfoque multidisciplinario.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Si son adecuadas ya que son congruentes con el posgrado

Reflexión final del Comité de Pares. 7. El posgrado se puede calificar como innovador.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	En lo general ya que muchos de sus temas son contemporáneos

Recomendación	**Justificación**
Enfocarse dentro del plan de mejora a incrementar la movilidad de estudiantes, producción del NAB, y los investigadores Nivel II y III del SNI.	Para el nivel solicitado (Internacional) es necesario cumplir con los aspectos anteriores

Dictamen: **APROBADO**

Recomendación de vigencia: **5 años**

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

Recomendación de Dictamen: **De Competencia internacional / Padrón Nacional de Posgrado**

Comentarios:

Se le recomienda promover la movilidad de los estudiantes (estancias de investigación). Se le recomienda modificar el plan de estudios para lograr dicho efecto.

ES necesario encontrar un medio para que todos los miembros del NAB reporten su productividad y actualicen su CVU de forma continua, de lo contrario podrían perder esté nivel.

Mejorar la eficiencia terminal y el nivel de titulación.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

SEP
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Evaluación Plenaria

Fecha de Emisión: 22 de noviembre del 2013 12:22 hrs.

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **1) Estructura del programa**

CRITERIO 1. PLAN DE ESTUDIOS

1.1 ¿El perfil de egreso establece los conocimientos y habilidades que los estudiantes deberán tener al concluir sus estudios y es acorde al nivel solicitado del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.2 ¿El plan de estudios cuenta con una estructura que muestre la articulación entre sus componentes (objetivos, mapa curricular, contenido temático, formas de evaluación, flexibilidad, entre otros.)

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.3 ¿El mapa curricular y los contenidos por asignatura son adecuados para alcanzar los atributos del perfil de egreso?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.4 Para programas de doctorado: ¿La flexibilidad curricular permite al estudiante conjuntamente con su comité tutorial diseñar su trayectoria académica?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.5 ¿El plan de estudios establece como requisito el dominio de otro idioma?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

1.6 ¿Las opciones terminales son acordes a las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento y al mapa curricular del programa?

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS • La única opción es la tesis.

1.7 ¿La graduación oportuna de los estudiantes es acorde con el tiempo previsto en el plan de estudios? (Revisar reporte de estudiantes).

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • El tiempo promedio de graduación es superior a 4.5

1.8 ¿Se ha actualizado recientemente el plan de estudios de manera colegiada?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 2. PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

2.1 ¿La estructura del mapa curricular (cursos, seminarios, trabajo de campo o experimental, actividades académicas mediadas por TIC, etcétera), es la apropiada para cumplir con el proceso de enseñanza aprendizaje?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

2.2 ¿Se contempla la participación de estudiantes en eventos académicos internos y/o externos (seminarios, coloquios, otros) para presentar proyectos y/o avances de tesis?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

• Formalizar la actualización del Plan de Estudios que se señala en la propuesta de modificación de noviembre de 2012.

• Establecer mecanismos de mejora en la trayectoria escolar para graduar a los alumnos en el tiempo establecido en el plan de estudios.

JUSTIFICACIÓN

• El perfil establecido en su plan vigente que data de 1995, es diferente al que señalan en los reportes para la evaluación.

• El tiempo promedio de graduación es superior a 4.5

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **2) Estudiantes**

CRITERIO 3. INGRESO DE ESTUDIANTES

3.1 Con base en los medios de verificación: ¿El proceso de selección de estudiantes es rigurosamente académico y toma en cuenta el perfil de ingreso?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 4. TRAYECTORIA ACADÉMICA DE LOS ESTUDIANTES

4.1 Con base en los medios de verificación: ¿El posgrado cuenta con un programa de seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes desde su ingreso y hasta el egreso del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

4.2 ¿Se analizan de manera colegiada y sistémica los resultados de la trayectoria escolar de los estudiantes y se

establecen las medidas necesarias para mejorar la trayectoria?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS • No hay evidencia del trabajo colegiado en los medios de verificación.

CRITERIO 5. MOVILIDAD E INTERCAMBIO DE ESTUDIANTES

5.1 ¿Los resultados de movilidad de estudiantes en instituciones nacionales e internacionales es acorde al nivel, al grado académico y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

5.2 En opinión del Comité de Pares: ¿Los productos de la movilidad de estudiantes son relevantes para su formación académica o para su trabajo de tesis, según al nivel, grado y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 6. TUTORÍAS

6.1 ¿Existen evidencias de que el programa de tutorias garantiza la atención de los estudiantes?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

6.2 ¿La relación de estudiantes vigentes por PTC es la adecuada para un programa de posgrado de esta naturaleza?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN
JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **3) Personal Académico**

CRITERIO 8. NÚCLEO ACADÉMICO BÁSICO

8.1 ¿El núcleo académico básico cumple con los parámetros referidos en el anexo A, de acuerdo al nivel, grado y orientación para garantizar la calidad del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.2 ¿El núcleo académico básico cuenta con el perfil adecuado para el grado, nivel, LGAC y orientación del programa en el PNPC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.3 Para programas de orientación a la investigación y conforme a los reportes de productividad académica de los PTC : ¿El núcleo académico cuenta con líderes académicos en los campos del conocimiento y es congruente con el grado y nivel solicitado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

8.4 Para programas de orientación profesional y conforme a los reportes de productividad académica de los PTC: ¿El núcleo académico cuenta con líderes en los campos del conocimiento evidenciados en su curricula y es congruente con el grado y nivel solicitado?

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

8.5 ¿El posgrado ha tenido resultados satisfactorios del programa de superación del personal académico, a través de la

movilidad e intercambio de profesores (periodos sabáticos, post-doctorados, profesores visitantes, cátedras, etc.), con instituciones nacionales y del extranjero de acuerdo al nivel solicitado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 9. LÍNEAS DE GENERACIÓN Y/ O APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)

9.1 ¿El programa cumple con el parámetro de 3 PTC por LGAC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS • De acuerdo a lo implementado en el 2008. En el cuadro de consistencias se reflejan 4 LGAC.

9.2 ¿Existe evidencia de la participación de los estudiantes en proyectos (de investigación o trabajo profesional) derivados de las LGAC del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?-

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN • Aclarar el número de LGAC y mejorar la organización del material en la presentación de evidencias.

JUSTIFICACIÓN • En los reportes para la evaluación se mencionan 2 LGAC y en el cuadro de consistencias aparecen 4 LGAC.

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **4) Infraestructura y Servicios**

CRITERIO 10. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTO

10.1 ¿La disponibilidad y funcionalidad de los espacios destinados a profesores y estudiantes son adecuados para el desarrollo del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 11. LABORATORIOS Y TALLERES

11.1 ¿De acuerdo con la naturaleza del programa, los laboratorios realizan proyectos de investigación y/o desarrollo reflejados en la productividad académica del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 12. INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

12.1 ¿Existe evidencia de la actualización y nuevas adquisiciones de acervos (digitales e impresos) de la biblioteca?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 13. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

13.1 ¿La infraestructura de las tecnologías de información y comunicación son adecuadas a las necesidades de desarrollo del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

13.2 ¿Los estudiantes y profesores tienen acceso ágil y eficiente a redes nacionales e internacionales de información, bases de datos y publicaciones digitales?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

• SI

EVALUACIÓN

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN
JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA
Convocatoria: 290773 Periodo: 19
Orientación: INVESTIGACIÓN
Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)
Sección: **5) Resultados**

CRITERIO 14. TRASCENDENCIA, COBERTURA Y EVOLUCIÓN DEL PROGRAMA

14.1 ¿Los resultados del programa en cuanto a formación de recursos humanos contribuyen a la atención de las necesidades que dieron origen al programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.2 ¿Considerando la infraestructura, la composición del núcleo académico y la productividad académica del programa, los resultados y la cobertura son acordes con el potencial del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.3 ¿Con base en estudios de seguimiento de egresados, considera adecuada la evolución y pertinencia del programa de posgrado?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

14.4 Tomando en cuenta los años de operación del programa: ¿Los resultados del programa son satisfactorios (trascendencia, cobertura y evolución del programa)?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 15. PERTINENCIA DEL PROGRAMA

15.1 ¿Conforme a los estudios del seguimiento de egresados, los resultados muestran que éstos se desempeñan laboralmente en un área afín a su formación?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

15.2 ¿Los egresados de los programas con orientación a la investigación cuentan con el reconocimiento del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)?.

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

15.3 ¿Los egresados de los programas con orientación profesional cuentan con el reconocimiento de colegios, academias, asociaciones profesionales, etc.?.

EVALUACIÓN • NO APLICA

COMENTARIOS •

CRITERIO 16 EFECTIVIDAD DEL POSGRADO

16.1 ¿El tiempo promedio con el que se están graduando los estudiantes es congruente con el establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • El tiempo promedio con el que se están graduando los estudiantes es más largo que el establecido en el plan de estudios.

16.2 ¿La tendencia de la tasa de graduación de las últimas generaciones es positiva y alrededor del valor previsto en el Anexo A, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • Sólo una cohorte de las 5 generaciones esperadas que se graduaran de 2007 a la fecha, ha logrado hacerlo en un tiempo de 4.5 años.

CRITERIO 17. CONTRIBUCIÓN AL CONOCIMIENTO

17.1 ¿La productividad académica del programa de posgrado es suficiente y congruente con las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

17.2 ¿Es efectiva la participación de los estudiantes en la productividad académica, según la vertiente, nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

17.3 En el caso de los programas de doctorado: ¿Los estudiantes graduados tienen un artículo publicado o aceptado en una revista indizada; o bien un producto original según el área del conocimiento (libros, patentes, etc.)? Ver reporte de productividad de estudiantes.

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

• Establecer un programa de seguimiento de egresados exclusivamente para el Doctorado e implementar estrategias para la efectividad del programa.

• Establecer estrategias que incrementen la eficiencia terminal.

JUSTIFICACIÓN

• No hay evidencias de seguimiento en particular a egresados de Doctorado. Se presentan encuestas generales del posgrado (maestría y doctorado) sin distinción de cada programa y además no hay eficiencia terminal.

• La eficiencia terminal sigue siendo baja.

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **6) Cooperación con otros actores de la sociedad**

CRITERIO 18. VINCULACIÓN

18.1 ¿Se han tenido resultados satisfactorios de las acciones de vinculación (Colaboración académica, consultorías, servicios) de acuerdo al nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

18.2 ¿Los resultados del intercambio académico son satisfactorios con el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

CRITERIO 19. FINANCIAMIENTO

19.1 ¿Existe evidencia de que el programa cuenta con recursos institucionales para su operación?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

19.2 ¿El programa muestra evidencias de obtención de fondos externos, mediante el establecimiento de convenios o acciones de vinculación, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN

JUSTIFICACIÓN

Referencia: 000553 DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFIA COSTERA

Convocatoria: 290773 Periodo: 19

Orientación: INVESTIGACIÓN

Institucion(es) UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / FACULTAD DE CIENCIAS MARINAS
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA / UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA ZONA ENSENADA (ENSENADA)

Sección: **7) Plan de Mejoras**

CRITERIO 20. PLAN DE MEJORA DEL PROGRAMA

20.1 ¿El plan de mejora toma en cuenta el análisis FODA de la Autoevaluación para su elaboración?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

20.2 ¿El plan de mejora manifiesta el compromiso académico para consolidar el programa en el ámbito nacional y/o internacional?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

20.3 En su opinión el plan de mejora del programa visualiza en el mediano o largo plazo un cambio a un nivel superior del PNPC?

EVALUACIÓN • NO CUMPLE

COMENTARIOS • No se establecen tiempos específicos para el logro de las acciones que plantean en su plan de mejora (no señalan fechas).

Dictamen de la categoría. ¿Se considera que el programa cumple en lo general con los criterios de calidad establecidos en esta categoría?

EVALUACIÓN • SI

COMENTARIOS •

Sección 8. Medios de verificación y entrevista con el coordinador del programa. ¿Los medios de verificación soportaron la auto-evaluación y la información estadística del programa?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

En opinión del Comité: ¿El programa ha tenido un desempeño académico ascendente durante su vigencia en el Padrón del PNPC?

EVALUACIÓN • CUMPLE

COMENTARIOS •

RECOMENDACIÓN • Establecer fechas de logro de metas a través de las acciones planteadas para resolver las debilidades del programa. Es importante la planeación para tener resultados concretos a mediano y largo plazo.

JUSTIFICACIÓN • El plan de mejoras no incluye fechas esperadas para el logro de las metas.

Dictamen: **Aprobado**

Recomendación de vigencia: **5 años**

Recomendación de dictamen: **PADRÓN NACIONAL DE POSGRADO / CONSOLIDADO**

Comentarios

Atender las recomendaciones, para que en su próxima evaluación puedan considerar solicitar el nivel de competencia internacional.

Evaluación Plenaria

Fecha de Emisión: viernes 21 septiembre 2018

DATOS DEL PERIODO

Número de convocatoria :	9_3_2018_1_2
Nombre de la convocatoria :	CONVOCATORIA PNPC-RENOVACIÓN 2018, ESCOLARIZADA
Nombre del periodo :	PERIODO RENOVACIÓN 2018, POSGRADOS ESCOLARIZADOS

DATOS DE PROGRAMA

Referencia:	000553
Número de solicitud:	000553_4
Estado solicitud:	CERRADA
Nombre oficial del programa:	DOCTORADO EN CIENCIAS EN OCEANOGRAFÍA COSTERA
Grado:	DOCTORADO
Orientación:	INVESTIGACIÓN
Caracteristica del programa:	UNISEDE

Adscripción del programa:

Principal

Institución:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
Sede:	BAJA CALIFORNIA / ENSENADA
Dependencia:	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA CAMPUS ENSENADA

Subsedes

Institución	Sede (Unidad /Campus	Dependencia (Facultad/Escuela
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA	BAJA CALIFORNIA / ENSENADA	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA CAMPUS ENSENADA

Sección: Compromiso institucional

CRITERIO Compromiso institucional

A.1 ¿La auto-evaluación establece con claridad las expectativas asociadas a cada una de las categorías del Marco de Referencia y da cuenta de la forma en que atiende los lineamientos de los criterios de cada categoría sin limitarse a una mera descripción de políticas y prácticas?

EVALUACIÓN CUMPLE

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

JUICIO DE VALOR	La auto evaluación es suficientemente clara, se presentan fortalezas y debilidades.

A.2 ¿La auto-evaluación fundamenta la forma en que el programa de posgrado se ajusta a las expectativas formuladas en los criterios e identifica con claridad tanto sus fortalezas como sus debilidades?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El documento de autoevaluación sí se ajusta a las expectativas formuladas en los criterios, es decir, se menciona el apoyo al fortalecimiento del programa de posgrado, la existencia de apoyo administrativo. Sin embargo, no está clara la suficiencia presupuestal par actividades académicas y de vinculación, se menciona un fuerte desequilibrio que favorece las actividades académicas sobre las de vinculación.

B.1 ¿El compromiso institucional describe la responsabilidad social y ética de la institución con respecto a la garantía de la calidad y pertinencia en la formación de recursos humanos de alto nivel?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí lo menciona pero de forma muy superficial. La UABC requiere: mejorar las tasas de egreso y titulación de alumnos; la pertinencia y el reconocimiento a la calidad de los programas educativos; incrementar la capacidad para la investigación, innovación y desarrollo tecnológico de todas las unidades académicas y campus; cerrar brechas de calidad entre campus; ampliar la participación de la Universidad y sus cuerpos académicos en redes de colaboración e intercambio académico con instituciones de educación superior y centros de investigación nacionales y extranjeros; fortalecer los esquemas y programas vigentes de vinculación de la uabc con la sociedad, el mercado laboral y con los egresados, así como consolidar un eficiente y eficaz sistema de gestión para la mejora continua y el aseguramiento de la calidad de los programas académicos y administrativos.

B.2 La carta del compromiso institucional respalda al programa en los siguientes puntos: a) La aceptación institucional del Código de Buenas Prácticas del PNPC, sus preceptos y lineamientos. b) El apoyo al programa de posgrado, incluyendo el fortalecimiento del núcleo académico. c) El apoyo administrativo por parte de la institución para las tareas del programa. d) El presupuesto para actividades académicas y de vinculación.

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Cumple parcialmente. No menciona el Código de Buenas Prácticas del PNPC en ninguna parte.

B.3 ¿Existen procedimientos que den viabilidad al compromiso institucional para cumplir su responsabilidad social, con apego a los principios de: a) integridad y ética en el quehacer académico; b) equidad y no discriminación; c) inclusión de la dimensión de género; d) transparencia, eficiencia y honradez?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	En el preámbulo del Programa de Desarrollo Institucional se menciona que falta mejorar este aspecto: "Cabe reconocer que a pesar de sus importantes logros, la UABC enfrenta aún retos diversos y complejos que requieren ser atendidos para lograr su plena consolidación en el mediano plazo como una institución que se caracterice por su alto grado de responsabilidad social." Se mencionan varios aspectos de equidad educativa, que claramente son importantes; pero la transparencia y la eficacia se mencionan (pag. 46) de manera muy superficial.

CRITERIO Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad

C.1 ¿La institución tiene claramente definidas las políticas y normas que sustentan al sistema interno de aseguramiento de la calidad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, aparecen en el Programa de desarrollo institucional.

C.2 ¿El sistema interno de aseguramiento de la calidad está documentado, se difunde y es de carácter público?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se puede accesar en linea en: http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/PDI-2015-2019.pdf

C.3 ¿El sistema interno de aseguramiento de la calidad permite articular el compromiso institucional de los programas de posgrado con las actividades de investigación o trabajo profesional, y su vinculación con los sectores de la sociedad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Parece que esto lo cumple en algunos casos y en otros no. Por ejemplo, menciona la Declaración de Glasgow (2005) sin destacar de qué manera está la Universidad alineándose con ella. Por otro lado, se comenta que se pueden cubrir créditos a través de estancia en la industria, aunque no se especifica si esto es posible hacerlo en el de Oceanografía Costera.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

C.4 ¿En la formulación del plan de mejora de cada programa sigue los lineamientos establecidos en el sistema interno de aseguramiento de la calidad?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El PDI La carta de compromiso institucional mencionan "la consolidación de cuerpos académicos, la vinculación con las áreas prioritarias del desarrollo regional y nacional, y el establecimiento de redes de colaboración académicas y de servicio tanto a nivel nacional como internacional."

C5. ¿El programa cumple en lo general con el perfil de calidad establecido para la categoría de Compromiso institucional?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Sí cumple, se presentan bien definidas las políticas y normas para el aseguramiento de la calidad.

Recomendación	Justificación
Dado la renovación de la planta académica, definir los incentivos para que jóvenes investigadores suban de candidato a nivel 1 en el SNI.	En general, los jóvenes investigadores entran a cubrir las plazas como candidatos en el SNI. Se debe fomentar el dar prioridad a los jóvenes investigadores en que suban lo más pronto posible al menos al nivel 1 del SNI.
Es importante que la institución mencione el código de buenas prácticas del PNPC, y que incluya ejemplos de buenas prácticas desarrolladas por la institución y por el posgrado en Oceanografía Costera.	El código de buenas prácticas del PNPC contiene importantes recomendaciones que las instituciones deben seguir para pertenecer al programa.
Establecer estrategias para fomentar la publicación oportuna de manuscritos antes de la fecha de examen profesional y así incrementar la eficiencia terminal.	El principal impedimento es el tiempo de espera en la respuesta positiva o negativa en los manuscritos científicos sometidos a arbitraje, lo cual puede demorar hasta más de un año en llegar a cumplir el trámite burocrático.

Sección: Estructura y personal académico del programa

CRITERIO Plan de estudios

1.1 ¿Según los resultados del programa desde su última evaluación, se alcanzaron los objetivos y las metas propuestos en la fundamentación del plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se presenta como medio de verificación el plan de estudios de 1995, pero se presenta un plan para actualizarlo: 1. Formalizar la actualización del Plan de Estudios que se señala en la propuesta de modificación y no se ha implementado. 2. Establecer mecanismos para graduar a los alumnos a tiempo: solamente se han graduado dos estudiantes en tiempo desde la evaluación realizada en 2013. 3. El perfil propuesto en el nuevo plan de estudios parece permitir que los estudiantes estén especializados en una rama de la oceanografía puesto que hay mayor flexibilidad curricular y se han implementado materias que podrían cubrir material específico al tema de la investigación. 4. No se mencionan las metas y logros alcanzados en el periodo 2013-2018, sino metas por alcanzar del 2018 en adelante.

1.2 Tomando en cuenta la productividad académica de los estudiantes y del núcleo académico: ¿Se logró la formación integral de los estudiantes diseñada en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Algunos estudiantes no cuentan con productividad o no se evidencia en la plataforma. El plan de estudios del doctorado es un programa de formación en investigación original en el área de oceanografía costera, con impacto a nivel nacional en su mayoría, con algunas investigaciones con impacto a nivel internacional.

1.3 Para los programas de orientación a la investigación y tomando en cuenta la productividad académica de los estudiantes y del núcleo académico: ¿Es congruente con las exigencias del campo de conocimiento?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, pero es necesario verificar el porcentaje de publicaciones que están en revistas indexadas con un factor de impacto.

1.5 Según los resultados y operación del programa: ¿El plan de estudios contempla la flexibilidad e integración con otras disciplinas, para abordar problemas complejos con un enfoque multidisciplinario?

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí se contempla, pero es muy pronto para saber si está dando los resultados deseados, ya que sólo entró en operación en 2015.

1.6 Tomando en cuenta los resultados del programa y el seguimiento de egresados: ¿Se alcanzaron las competencias, habilidades, conocimientos y actitudes descritas en el perfil de egreso?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Según el documento de alcance y tendencias de resultados que se presenta, los estudiantes tienen una buena productividad, tanto en publicaciones en revistas indexadas como en participaciones en congresos.

1.7 Para los posgrados con orientación a la investigación: ¿el plan de estudios permite articular la formación con la capacidad de generar investigación, innovación y de transferir el conocimiento según el área del conocimiento del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, pero no lo hace de forma explícita. No está disponible el nuevo plan de estudios, por lo que no se puede evaluar la articulación de la formación con la capacidad e hacer investigación.

1.9 ¿Se realiza una revisión y actualización del plan de estudios de manera periódica y oportuna?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sólo se ha hecho una vez, en 2015, desde 1995. Sin embargo, la documentación especifica no se presenta como evidencia.

CRITERIO Proceso de enseñanza-aprendizaje

2.1 ¿El estudiante puede seleccionar trayectorias flexibles del plan de estudios durante su formación?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El mapa curricular está conformado por varias materias optativas de temas libres, que los investigadores pueden aprovechar para impartir materiales que sea directamente de relevancia para el proyecto de doctorado del estudiante.

2.2 Con base a los medios de verificación: ¿Los instrumentos, criterios y procedimientos de evaluación de los estudiantes son transparentes y se aplican de manera coherente con lo establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí son transparentes y se aplican de forma coherente. Esto se encuentra en la ruta crítica del programa de posgrado, que aunque no se encuentra entre los documentos entregados, se puede bajar de la red.

2.3 El plan de estudios favorece el proceso de enseñanza - aprendizaje en el contexto de la investigación o práctica profesional, además de privilegiar la autonomía intelectual y el aprendizaje auto dirigido

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, debido a la flexibilidad que se ha introducido en el mapa curricular, y el incremento de créditos que se le asignan al trabajo de tesis. Sin embargo, no se dice de manera explícita que se fomente el aprendizaje auto-dirigido o la autonomía intelectual.

CRITERIO Núcleo académico básico

3.1 Tomando en cuenta la productividad científica y/o tecnológica o profesional del núcleo académico en las áreas del conocimiento asociadas al programa: ¿El núcleo académico cumple con el perfil referido en el anexo A, de acuerdo al nivel, grado y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

3.2 Para el caso de programas con orientación a la investigación: ¿Es idónea la integración del núcleo académico respecto a los profesores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de acuerdo al anexo A?

EVALUACIÓN	CUMPLE

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

JUICIO DE VALOR	Todos los profesores de tiempo completo son miembros del SNI y el 66% es nivel II o III.

3.4 ¿Es aceptable la proporción de profesores que han obtenido el grado más alto en instituciones diferentes a la que ofrece el programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	66% obtuvo el grado más alto en una institución diferente.

3.5 Si el programa solicita un cambio de nivel: La evolución del programa, los resultados, la productividad académica y la experiencia consolidada del núcleo académico. ¿Justifican el cambio de nivel?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El último cambio de nivel se adquirió en la evaluación anterior del 2013, y apenas en 2015 y 2016 se empezaron a implementar algunos cambios, por ejemplo en el plan de estudios que se había implementado desde el 1995. La institución se está comprometiendo a alcanzar un número de objetivos importantes para el 2021, y considero que si alcanzan esos objetivos para la siguiente evaluación, sí estaría en una muy buena posición para considerarse entonces como un posgrado de competencia internacional.

CRITERIO Líneas de generación y/o aplicación del conocimiento (LGAC)

4.1 Tomando como base los resultados del programa: ¿Las LGAC del posgrado son congruentes con los objetivos definidos en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

4.2 ¿Las LGAC son congruentes con el perfil de los profesores, la productividad académica y la orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

4.3 Para los programas de orientación a la investigación: ¿Las LGAC están sustentadas en la productividad de investigación e innovación de los PTC del núcleo académico?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

4.5 ¿El programa cumple en lo general con el perfil de calidad establecido para la categoría de Estructura y personal académico del programa?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	El personal académico del programa cumple con el perfil de calidad de acuerdo al SNI. La mayoría de la productividad del NAB es derivada de las lineas de investigación. Se tiene la estructura que garantiza la atención de los estudiantes.

Recomendación	Justificación
Definir las estrategias para mantener la eficiencia terminal de los alumnos debido al proceso de renovación de la planta académica (e.g., experiencia docente, posdoctorados, etc).	La experiencia de los jóvenes investigadores es en general mucho menor comparada con los investigadores de tiempo completo. Es un proceso normal pero definitivamente afecta la eficiencia terminal de los alumnos.
Hay más flexibilidad curricular pero no se presenta evidencia aún de que esto esté permitiendo formar estudiantes especializados en el área en la que están desarrollando el doctorado.	La flexibilidad curricular puede ayudar a mejorar la eficiencia terminal si los cursos están bien alineados con los objetivos a alcanzar durante el doctorado, por lo que los contenidos de estos cursos son muy importantes.
Las estrategias que se están implementando para mejorar la eficiencia terminal sólo son para estudiantes residentes, para que sean más efectivas se deberían implementar estrategias desde el inicio de la trayectoria	Los tiempos de graduación están muy por encima de los esperados, es necesario implementar estrategias que mejoren este criterio de calidad.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

Recomendación	Justificación
del estudiante de doctorado.	

Sección: Estudiantes

CRITERIO Ingreso de estudiantes

5.1 ¿El programa cuenta con procesos colegiados para la selección rigurosa de estudiantes?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Sí cumple con procesos colegiados, los cuales se seguirán fortaleciendo.

5.2 En el caso de los programas integrados: ¿La continuidad está definida en el plan de estudios

EVALUACIÓN NO APLICA

JUICIO DE VALOR

5.3 En el caso de los programas integrados: ¿La institución cuenta con procedimientos que faciliten la incorporación inmediata de los estudiantes al doctorado?

EVALUACIÓN NO APLICA

JUICIO DE VALOR

5.4 ¿La institución difunde información precisa en la página WEB del programa, que describa los propósitos y objetivos del programa, requisitos de admisión, normas y reglamentos, cursos y requisitos para la obtención del grado?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Todo se encuentra en ligas a la pagina http://fcm.ens.uabc.mx

5.5 En la admisión de estudiantes: ¿La institución cuenta con las medidas dirigidas a procurar y facilitar la inclusión de estudiantes de otras instituciones del ámbito nacional o internacional en sus programas de posgrado.

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR La información se encuentra en http://oceanografiacostera.uabc.mx/?p=pos_oc_doc_perfil_ingreso.html

CRITERIO Seguimiento de la trayectoria académica de los estudiantes

6.1 ¿El programa establece con claridad el seguimiento personalizado y colegiado (actas, minutas, reportes, etc.) de la trayectoria académica de los estudiantes (desde su ingreso hasta su egreso)?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR El formato de ruta critica que se encuentra en esta pagina contiene todas las formas que los estudiantes deben llenar a lo largo de su trayectoria en el doctorado.

6.2 ¿Se evalúa de manera colegiada los resultados del programa de tutoría o de seguimiento?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Se incorporaron minutas de reuniones, actas de avance, y evidencia de evaluación de cada becario.

6.3 ¿La institución cuenta con las normas, procedimientos y/o órganos colegiados para atender los problemas que surjan con los estudiantes?

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, en las minutas de reuniones de seguimiento de los estudiantes se analiza la situación de los estyudiantes caso por caso.

CRITERIO Movilidad de estudiantes

7.1 ¿Los resultados de la movilidad de estudiantes en instituciones nacionales e internacionales son acordes al nivel, al grado académico y orientación del programa?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Que sólo uno de cada tres estudiantes haga una estancia en otra institución (ya sea nacional o internacional) es muy poco para los estudiantes de doctorado. Aunque el código de buenas practicas del PNPC no tenga ningún lineamiento al respecto, se debería aspirara a que al menos la mitad de los estudiantes hagan una estancia en otra institución (ya sea nacional o internacional) durante su posgrado, y uno de cada tres de los que hacen una estancia la debería hacer una estancia a países de habla no hispana. En el documento está muy clara la movilidad del NAB, pero no está clara la movilidad de los estudiantes. En los documentos probatorios, sólo 32 de las estancias de investigación y asistencia a congresos entre 2011 y 2018 las realizaron los estudiantes de posgrado (ver documento 7.1.1 y documento reporteMovilidad), mientras que los académicos realizaron 160, porcentualmente equivaldría que sólo el 16.7% de las estancias de investigación o asistencia a congresos las realizan los estudiantes realizaron más estancias fuera del país pero se enfocaron en asistencia a cursos con valor curricular, y no necesariamente a actividades de investigación específicamente dirigidas a su proyecto.

7.2 ¿ La institución promueve la movilidad de estudiantes y profesores, así como la cooperación entre grupos de investigación afines con diferentes instituciones nacionales o extranjeras?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	En el Plan de Desarrollo Institucional sí se menciona que es importante fomentar una "mayor colaboración con otras instituciones y organismos tanto de México como del extranjero", así como "acciones de movilidad académica e intercambio estudiantil".

CRITERIO Dedicación de los estudiantes al programa

8.1 Para posgrado con orientación a la investigación: ¿Es adecuado el porcentaje de los estudiantes de tiempo completo según la naturaleza del programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

8.2 Para los programas de orientación a la investigación: ¿Las actividades curriculares permiten a los estudiantes de tiempo completo concluir los estudios en el tiempo previsto en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Casi ningún estudiante concluye en el tiempo previsto en el plan de estudios (36 meses), sólo 3 estudiantes de toda la cohorte (2011-2014) han terminado en menos de 3.5 años.

8.4 ¿El programa cumple en lo general con el perfil de calidad establecido para la categoría de Estudiantes?

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	En general sí lo cumple, sin embargo hay poca evidencia de que el aprendizaje se realice de forma independiente y auto-dirigido, debido a la cantidad de cursos que toman los estudiantes, tanto en la UABC como en estancias nacionales y extranjeras.

Recomendación	Justificación
Especificar la ruta crítica para el efectivo cumplimiento de la eficiencia terminar a un promedio de 3.5 años, siendo 5.31 en los últimos 7 cohortes y 4.1 en los últimos 6 cohortes.	A pesar de haber disminuido la eficiencia terminal, no es clara la ruta crítica a seguir para llegar a cumplir el objetivo de 3.5 años en promedio.
Especificar los criterios para determinar el número de alumnos por investigador y si existen normas sobre años sabáticos.	El tiempo terminal generalmente se ve afectado por los años sabáticos y el número de alumnos por investigador.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

Recomendación	Justificación
Se recomienda procurar enviar a los estudiantes a más estancias de investigación.	La movilidad de estudiantes tiene un fuerte desequilibrio hacia la asistencia a cursos, en vez de que se persigan estancias de investigación en centros especializados.

Sección: Infraestructura del programa

CRITERIO Espacios, laboratorios, talleres y equipamiento

9.1 Según el área del conocimiento: ¿La infraestructura disponible permite el desarrollo de tesis, proyectos de investigación o trabajo terminal?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR

CRITERIO Biblioteca y tecnologías de información y comunicación

10.1 Con base en los medios de verificación: ¿La infraestructura de las TIC permite el desarrollo de las actividades del programa de posgrado (equipo de cómputo, software, acceso a bases de datos, publicaciones digitales, redes nacionales e internacionales de información)?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Cumple parcialmente, en los medios de verificación de este inciso falta incorporar más información acerca de las TIC (computadoras, software).

10.2 ¿El programa cumple en lo general con el perfil de calidad establecido para la categoría de Infraestructura del programa?

EVALUACIÓN SI

JUICIO DE VALOR El programa cumple con la infraestructura necesaria de acuerdo a la información de la autoevaluación.
Cuenta con acceso a bases de datos bibliográficas suficientes.
Sí, lo cumple en lo general, sí segarantiza la infraestructura física para satisfacer los objetivos del programa con estándares de calidad.

Recomendación	Justificación
Es importante incluir en los medios de verificación evidencia de que los estudiantes tienen áreas de trabajo adecuadas y acceso a sistema de cómputo y software especializado, esto se menciona poco en esta sección.	El acceso a espacios de trabajo y a recursos computacionales adecuados es muy importante para garantizar el buen desempeño de los estudiantes.
Especificar la infraestructura disponible por línea de generación y aplicación del conocimiento.	No se especifica la infraestructura por línea de investigación.

Sección: Resultados y vinculación

CRITERIO Trascendencia, cobertura y evolución del programa

11.1 ¿Los resultados generales del programa son congruentes con los objetivos que dieron origen al posgrado?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR Siendo un posgrado de investigación los resultados son congruentes con los objetivos del programa.

11.2 Considerando la infraestructura, la composición del núcleo académico y la productividad académica del programa: ¿Los resultados son acordes a las capacidades del posgrado?

EVALUACIÓN CUMPLE

JUICIO DE VALOR

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

11.3 Tomando en cuenta los años de operación del programa: ¿Los resultados e impacto del posgrado son satisfactorios para el nivel solicitado en el PNPC?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	El posgrado requiere de más tiempo antes de ser considerado como de calidad internacional. Se considera que se está manteniendo bien en nivel consolidado.

11.4 ¿La cobertura del programa (el índice estudiante / profesor), es acorde con lo establecido en el anexo A?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, se cumple que cada profesor tenga ente 2 y 4 estudiantes de doctorado.

11.5 ¿Con base en estudios de satisfacción y de seguimiento de egresados, considera adecuada la pertinencia del programa de posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	La información enviada por la institución no es clara y no permite la debida evaluación de este apartado.

11.6 ¿El programa mantiene una comunicación constante con sus egresados y organiza actividades académicas con ellos?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	No existe evidencia sobre actividades académicas con egresados.

CRITERIO Efectividad del posgrado

12.1 ¿El tiempo promedio de graduación de los estudiantes es congruente con el establecido en el plan de estudios?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	No, es mayor a lo establecido en el plan de estudios, ya que está generalmente arriba de los 4.5 años, el cual es el tiempo máximo de eficiencia terminal del programa.

12.2 ¿La tendencia de la tasa de graduación (eficiencia terminal) de las últimas generaciones es positiva y alrededor del valor previsto en el Anexo A, según el nivel y orientación del programa?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí hay una tendencia positiva en la tasa de graduación, pero el valor previsto en el Anexo A es del 70% y el del programa está por debajo del 50%.

CRITERIO Contribución al conocimiento

13.1 ¿La productividad del programa de posgrado es congruente con las líneas de generación y/o aplicación del conocimiento y la orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	La productividad está alineada con las líneas de generación del conocimiento.

13.2 ¿Los proyectos y líneas de investigación o innovación de estudiantes y profesores atienden las necesidades/demandas del campo en que se desarrolla el programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

13.3 ¿Es efectiva la participación de los estudiantes con los profesores en la productividad académica del programa? Según el nivel y orientación

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se da buena participación de los estudiantes con los profesores en la productividad académica del programa, sin embargo hay un desequilibrio de la productividad de los estudiantes hacia la generación de reportes técnicos, en vez de artículos en revistas indizadas, lo cual le resta algo de calidad a la formación que reciben los estudiantes en el doctorado.

13.4 En el caso de los programas de doctorado: ¿Los estudiantes graduados tienen un producto original (artículo publicado o aceptado en una revista indizada, libros, desarrollos tecnológicos, patentes, desarrollo de software, registros de propiedad, etcétera) según el área del conocimiento y orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	La mayoría cuenta con un producto. Es un requisito obligatorio de graduación de los estudiantes.

CRITERIO Vinculación

14.1 ¿Son adecuados los resultados y beneficios de las acciones de vinculación con los sectores de la sociedad (colaboración e intercambio académico, consultorías, servicios, proyectos, desarrollos tecnológicos) según la orientación del programa?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Los resultados que se enuncian son muy limitados, se reducen a reportes técnicos y a formación de recursos humanos. Se sugiere que se fomente la generación de conocimiento de mayor impacto.

14.2 ¿El programa realiza proyectos de investigación o innovación en colaboración con otras instituciones nacionales o internacionales?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí, realizan investigación con diversas IES y Cis nacionales, así como algunas instituciones internacionales.

14.3 ¿El programa de posgrado propicia la participación de estudiantes y profesores en encuentros académicos?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	En general cumple, sin embargo hay una tendencia a favorecer la participación en cursos, y menos en estancias de investigación, la cuales aportarían mayores beneficios para los estudiantes, al general la capacidad de auto-organización y aprendizaje independiente.

CRITERIO Financiamiento

15.1 ¿Existe evidencia del financiamiento institucional para el fortalecimiento del posgrado?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	En documento 15.2.2 se presenta una lista de proyectos financiados con recursos internos, sin embargo no está claro cuáles de ellos han ayudado a fortalecer el posgrado, o de que manera lo han hecho (apoyos económicos a estudiantes, infraestructura, trabajo de campo, u otro).

15.2 ¿El programa muestra evidencias de obtención de fondos externos, mediante el establecimiento de convenios o acciones de vinculación? Según el nivel y orientación del programa

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Se adjuntan constancias de financiamiento externo 14.2.4. Sin embargo, no se especifica de que manera apoya este financiamiento al posgrado.

15.3 ¿Se cuenta con un presupuesto asignado específicamente a vinculación?

EVALUACIÓN	NO CUMPLE
JUICIO DE VALOR	No se específica si hay un presupuesto asignado específicamente a vinculación, sin embargo los investigadores son apoyados internamente para el desarrollo de proyectos en vinculación, por lo que se asume que sí.

15.4 ¿El programa cumple en lo general con el perfil de calidad establecido para la categoría de Resultados y Vinculación?

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Se presentan buenos resultados tanto en vinculación y contribución al conocimiento. De acuerdo a la información dentro de la autoevaluación, el programa cumple en lo general con el perfil de doctorado. Cumple con lo establecido en la página 16 del código de buenas practicas del PNPC en relación a resultados, lo que se establece en la página 20 sobre vinculación.

Recomendación	Justificación
Aumentar la participación de estudiantes en las publicaciones del NAB.	Se tiene participación en congresos y en proyectos que deben verse reflejadas en publicaciones.
Especificar como se consolidarán al menos 2 proyectos de vinculación con empresas privadas al año.	No se especifica la estrategia para consolidar dichos proyectos.
Los resultados de vinculación con otras instituciones son muy limitados, se recomienda diversificar los tipos de productos más allá de formación de recursos humanos o elaboración de reportes técnicos.	Hay un cierto desequilibrio a favor de la elaboración de reportes técnicos y memorias de congreso, cuando es de mayor beneficio para la institución que se mejore la calidad de las publicaciones y la disceminación de resultados.

Sección: Plan de Mejora

CRITERIO Plan de Mejora

P.1 ¿El plan de mejora integra las decisiones estratégicas sobre los cambios que deben incorporarse a cada una de las categorías del modelo del PNPC según la matriz de fortalezas y debilidades identificadas en el proceso de autoevaluación?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

P.2 ¿Las acciones orientadas a la mejora de la calidad, abarcan los aspectos de formación, investigación y/o innovación, vinculación con el medio externo, proyección social y gestión?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Poco en el aspecto de innovación, proyección social y gestión.

P.3 ¿Las acciones del plan de mejora permiten ver la evolución positiva del programa y su tránsito natural al nivel superior?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Sí se ve una evolución positiva, sin embargo no parece ser aún un posgrado de calidad internacional.

P.4 ¿El plan de mejora permite el seguimiento de las acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctivas ante posibles contingencias?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	

P.5 ¿El programa atendió satisfactoriamente las recomendaciones formuladas en la última evaluación?

EVALUACIÓN	CUMPLE
JUICIO DE VALOR	Cumple parcialmente. Falta presentar plan de estudios actualizado, se menciona que está en proceso.

Reflexión final del Comité de Pares. 1. La evolución del programa muestra una tendencia positiva en la pertinencia del programa en el ámbito regional, nacional o internacional.

EVALUACIÓN	SI

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

JUICIO DE VALOR	El número de estudiantes dados de baja disminuyó en las últimas generaciones (i.e., 2009). El tiempo de graduación disminuye de igual manera comparado con las primeras generaciones. El plan de mejora presentado es bueno. Se presentan medidas tomadas a partir de las recomendaciones de la última evaluación. Sí, los proyectos que desarrollan los miembros del NAB y la flexibilidad curricular del programa garantizan esta pertinencia.

Reflexión final del Comité de Pares. 2. Si se trata de un programa con orientación profesional: tomó en cuenta las demandas de los sectores social y económico para determinar los contenidos de la formación.

EVALUACIÓN	NO
JUICIO DE VALOR	No aplica, el programa que se evalúa tiene orientación a la investigación.

Reflexión final del Comité de Pares. 3. Para programas de orientación profesional: En los medios de verificación se aborda la inserción laboral de los egresados.

EVALUACIÓN	NO
JUICIO DE VALOR	No aplica, el programa que se evalúa tiene orientación a la investigación.

Reflexión final del Comité de Pares. 4. Existen estructuras y experiencia para orientar al posgrado a la realización de proyectos que atienden las necesidades del programa o demandas de los sectores de la sociedad.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Sí, debido a la flexibilidad curricular y a los campos de especialización de los miembros del NAB. La lista de vinculación señala los proyectos y estancias donde participan investigadores con demandas en los sectores sociales. Las líneas de aplicación y generación del conocimiento y los proyectos del posgrado tienen un alto impacto en las demandas de la sociedad.

Reflexión final del Comité de Pares. 5. Las líneas de generación y aplicación del conocimiento, son adecuadas para generar proyectos y tesis que aborden problemas complejos con enfoque multidisciplinario.

EVALUACIÓN	SI
JUICIO DE VALOR	Los enfoques diferentes en la oceanología permiten desarrollar proyectos y tesis que aborden problemas multidisciplinarios en la lista de productividad de estudiantes.

Reflexión final del Comité de Pares. 6. El posgrado se puede calificar como innovador.

EVALUACIÓN	NO
JUICIO DE VALOR	Tiene algunos aspectos innovadores, pero no se puede calificar como innovador.

Recomendación	Justificación
Fortalecer el núcleo académico con la incorporación de catedráticos Conacyt.	Dado la demanda laboral en el ámbito de la oceanología en México, se recomienda incluir catedráticos Conacyt.

Dictamen: **APROBADO**

Recomendación de vigencia: **5 años**

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

Comentarios:

Incluir el documento oficial del plan de estudios actualizado, ya que sólo se incluyó el mapa curricular y el plan de estudios de 1995.
No se especificaron cuáles eran las metas y los logros que se plantearon en el periodo 2013 y 2018, y considerar para la siguiente evaluación hacer un reporte de cómo se lograron las metas que se plantean ahora para el siguiente periodo.

No mencionan el código de buenas prácticas del PNPC y cómo se implementan.

Se recomienda que al menos un cincuenta por ciento de estudiantes hagan una estancia de investigación en el extranjero y que no sea solo participación a un curso o congreso.

Documentar sistema de padrón de egresados, específicamente el lugar donde están laborando y se muestren los resultados porcentuales tanto académicos, pertenencia al SNI, pertenencia a academias, sociedades u organizaciones profesionales, participación en redes, continuación de estudios y estancias posdoctorales.

De acuerdo a los indicadores del PNPC de programa de competencia internacional, la eficiencia terminal debe de ser de un 70% y la evidencia presentada muestra que no se alcanza tal indicador, excepto para el año 2014. Sería esencial mantener esa tendencia en los próximos cinco años para la próxima evaluación del PNPC.

DERECHOS RESERVADOS © 2015 CONACYT

ANEXO O.

EVALUACIÓN DEL PROGRAMA POR ACADÉMICOS EXTERNOS A LA UABC

DEP/Depto. De Microbiología

Ensenada Baja California, a 20 de abril de 2020

Asunto: Revisión de la propuesta de modificación del Plan de Estudio del Posgrado en Oceanografía Costera UABC

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
PRESENTE

En relación a la solicitud de apoyo para realizar la revisión de la propuesta de modificación del Plan de Estudio del Posgrado en Oceanografía Costera, le comento lo siguiente. En general es un documento completo y toma en cuenta los requerimientos del PNPC. Sin embargo, es muy extenso y lo encuentro repetitivo en varios apartados, sugiero una revisión exhaustiva, en aras de facilitar la revisión por pares del PNPC. Los anexos, en especial los CVU pueden sintetizarse también, incluyendo únicamente un resumen del CVU.

Las LGCA son adecuadas, solo hay que tener cuidado en equilibrar que el NAB y la planta extendida participen equilibradamente. El Plan de estudios es adecuado e incluye materias acordes para el perfil de egreso, aunque no es mi área de especialidad por lo cual no puedo opinar sobre el contenido temático. Si bien tienen una fuerte competencia con programas similares, su análisis indica que tienen un buen campo de acción para atraer y continuar formando recursos humanos de calidad.

Por otro lado, los cambios principales de modificar de tres a cuatro años el programa de doctorado y de fusionar la Maestría y Doctorado en Ciencias en Ecología Molecular y Biotecnología al programa de Maestría y Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera son bastante acertados, sin duda le dará más fortaleza a su programa y les permitirá utilizar los recursos existentes más eficientemente y hacer una mejor selección de sus estudiantes. Se anexaron otros comentarios en el documento.

Sin otro particular, me despido de usted, quedando a sus órdenes por cualquier observación con respecto a este informe. Saludos cordiales,

Atentamente:

Rufina Hernández Martínez
Dra. Rufina Hernández Martinez
Centro de Investigación Científica y de
Educación Superior de Ensenada (CICESE)

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Department of Civil and Environmental Engineering

E.T.S. Enginyers de Camins, C. i P.
Campus Nord – UPC
Jordi Girona, 1 -3, Edifici D1
08034 Barcelona

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) BarcelonaTech

08034 Barcelona (SPAIN)

13 de Abril de 2020

Dra. Lus Mercedes López Acuña

Directora de la Facultad de Ciencias Marinas

Universidad Autónoma de Baja California, Campus Ensenada

PRESENTE

Por medio de la presente quiero agradecer la invitación para evaluar la propuesta de modificación de los planes de estudio de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera que se imparten en la Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad Autónoma de Baja California. De acuerdo a los requerimientos específicos de la revisión, a continuación se exponen los comentarios de la misma.

1. La pertinencia del programa de Maestría y Doctorado evaluado.

En opinión de este revisor, **este el punto más importante a considerar dentro de la propuesta**. La pertinencia de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera que se ofrecen en la FCM se justifica desde un cuádruple punto de vista.

Desde una perspectiva **natural**, se justifica ya que en la actualidad hay un número significativo de presiones relacionadas con el cambio climático que afecta las zonas costeras en su conjunto (tanto a la sociedad como al ecosistema). Algunos de estos peligros son la erosión e inundación de las zonas costeras, la degradación y pérdida del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación pesquera, etc. Los efectos del cambio climático podrían ser muy destructivos para las zonas costeras y marinas vulnerables, y pueden comprometer muy seriamente tanto la integridad de las infraestructuras (de defensa de costas, portuarias y urbanas), así como la función ecológica de las comunidades costeras. El aumento del nivel del mar incrementará la erosión y reconfigurará la costa, incrementará el riesgo de inundaciones costeras, la degradación de la calidad del agua y la intrusión de agua salada en acuíferos costeros y en los cauces fluviales. Teniendo en cuenta tanto el incalculable valor económico y ambiental de la franja costera (terrestre y marina), y que una parte muy importante del PIB del país se basa en la explotación sostenible de los recursos costeros, ante un escenario donde la presión climática (cambio climático) y presión antropogénica (aumento de la población) aumentarán, su preservación es de vital importancia.

Desde una perspectiva **académica**, se justifica por la demanda social existente, tanto en México como en la práctica totalidad de los países del mundo, en la formación de profesionales que estén específicamente formados para hacer frente a estos desafíos a través de enfoques integrados y amigables con el medio ambiente como base para la protección y el desarrollo costero sostenible. Las vías de adaptación costera y la protección basada en el conocimiento técnico y científico de conceptos específicos de Oceanografía

Costera proporcionarán una gestión costera integrada y sostenible, basada en el conocimiento, datos, herramientas de modelado y estrategias para enfrentar la variabilidad inducida por el cambio climático de los procesos naturales y las presiones y respuestas antropogénicas. Los programas formativos de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera propuestos apoyarán la implementación de políticas generales y locales adaptativas a largo plazo para dar coherencia entre la adaptación, la gestión, la protección y el desarrollo costero sostenible.

Desde una perspectiva **científica**, ambos programas se justifican por la cifra alarmantemente baja de estudios de posgrado que se ofrecen a nivel nacional. Dadas las dimensiones del país, su población y la extensión de su franja costera, es absolutamente prioritario para el país fomentar los estudios e investigación que combina la oferta formativa de los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera, buscando la sostenibilidad de la explotación de los recursos marinos y aprovechando el potencial y experiencia formativa del personal docente-investigador de la FCM. El papel de las Universidades no puede limitarse a la transmisión de los conocimientos, debe además (y sobre todo) generarlos. La combinación de los recursos humanos con los que cuenta la FCM, así como sus instalaciones justifica plenamente la oferta formativa para dar una respuesta a las necesidades sociales manifestadas por el nivel de conflictos crecientes en la zona costera y la degradación continuada del mar costero y profundo.

Finalmente, y con base a estos argumentos, existe también una justificación **profesional** para los programas propuestos y que se relaciona con el potencial de futuros profesionales que combinen conocimientos, competencias y capacidad de investigación en el ámbito de la Oceanografía Costera para asegurar una costa más sostenible tanto para condiciones presentes como para escenarios de aumento de presión socio-económica y clima cambiante. Las capacidades predictivas que ofrecen hoy en día los modelos numéricos, herramientas informáticas de cálculo, así como las observaciones *in situ* y remotas (por ejemplo, de la familia recientemente lanzada de satélites Sentinel) también auguran una demanda creciente de profesionales en este campo. El mantenimiento de la actividad socio-económica en la zona costera y en el mar continental/profundo tanto desde el punto de vista de los recursos como de actividades relacionadas con el transporte o las energías renovables también justifican la necesidad de esta combinación simbiótica de disciplinas biológicas, geológicas, físicas y químicas de la Oceanografía Costera para ofrecer profesionales con una formación sólida pero aplicada que den respuesta a los anteriores retos.

2. Justificación teórica de la integración curricular.

La oferta curricular que ofrecen los programas de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera abarca el área de conocimiento que combina las ciencias y tecnologías del mar para asegurar una formación basada en los principios tradicionales de la física, química, geología y biología (incluyendo la biotecnología acuícola, la Ecología Molecular y nano-bio-tecnología), pero asegurando su aplicabilidad a resolver los desafíos sociales en este campo, que a grandes rasgos puede resumirse en los puntos siguientes.

- Limitación creciente de los recursos marinos.
- Interacción agravada con infraestructuras y transporte.
- Sostenibilidad general del conjunto.
- Amenaza del cambio climático.
- Gestión integrada y variable en función de los escenarios ambientales y socio-económicos del futuro.
- Deterioro del "Estado de salud" del territorio continental y aguas de la franja costera
- Cambios en los modelos de consumo de energía, agua y alimentación.

En este contexto los objetivos del plan de estudios presentado combinan i) una formación sólida y muy amplia en las disciplinas tradicionales de la oceanografía (física, química, biología y geología); ii) Una familiarización y formación del alumno con herramientas científico-tecnológicas cada vez más extendidas en el ámbito de la sociedad en general y en la oceanografía costera en particular (matemáticas/estadística, programación/computación, percepción remota, monitorización de variables ambientales, etc.); iii) Una motivación hacia la sostenibilidad que permita tanto la explotación de los recursos marinos, como desarrollar políticas de adaptación a los cambios socio-económicos y de clima que afectarán a la costa y a sus aguas en las próximas décadas.

Así, el plan de estudios propuesto se ofrece con tres Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) y por tanto tres campos de salidas profesionales complementarias: i) Oceanografía Física y Geológica; ii) Biogeoquímica Marina y iii) Ecología Marina y Biotecnología.

De acuerdo a lo anterior, el planteamiento curricular de ambos programas es más que suficiente y está plenamente justificado, ya que, por una parte pone de relieve la conveniencia de desarrollar un plan formativo que proporcionará profesionales cualificados para dar respuesta a los retos costeros antes mencionados y por otra, se basa en la larga tradición de la FCM y grupos que colaboran con ella (e.g. IIO, CICESE) en el ámbito de la Oceanografía Costera, lugar de encuentro de todas las disciplinas científicas y que necesita elevados niveles de desarrollo e innovación. Por este motivo se ofrece a los alumnos un planteamiento robusto que les permita en el futuro aplicar su aprendizaje en disciplinas diversas del ámbito de la Oceanografía Costera, tanto en los sectores públicos como privados.

3. Estructura operativa y organizacional del programa.

La propuesta de modificación de ambos programas se basa en la unión de esfuerzos por parte del personal docente-investigador de la FCM para conseguir el objetivo común de ofrecer una formación de posgrado a nivel maestría y doctorado de calidad. La estructura operativa y de organización de los programas de maestría y doctorado presenta una estructura cohesionada a nivel agregado entre el personal docente investigador de la FCM. El procedimiento de ingreso de un aspirante, en el que se involucra al coordinador del programa de Maestría o Doctorado, la difusión, la asignación de un tutor y la constitución del comité de tesis, garantiza dos aspectos fundamentales: i) el seguimiento académico del alumnado y ii) el contacto permanente del profesorado, ya que al estar involucrado en el seguimiento académico, permite generar complicidades y sinergias entre los respectivos proyectos de investigación que llevan a cabo. Por otra parte, también se observa una estructura bien definida a nivel estructural, ya que hay una distribución formal del trabajo académico y de investigación, que si bien no tiene por qué estar centrada en el alumnado, el seguimiento académico ayuda y proporciona líneas de comunicación, canales para la participación y colaboración de la práctica totalidad del personal docente investigador de los programas, y lo que es más importante, asigna responsabilidad a todo el personal, académico y estudiantil. Esto tiene otra consecuencia positiva: la estructura organizativa del programa y la cohesión del personal docente investigador genera una opinión positiva de los programas académicos de Maestría y Doctorado, desde dos perspectivas distintas. Internamente, es muy importante para el alumnado sentirse arropado y tutelado, mientras que externamente (es el caso de este revisor), se observa un programa sólido y cohesionado. Finalmente, el mero hecho de la longevidad del programa de Maestría (que si bien comenzó con un enfoque más acotado, es el que ha dado lugar al actual), denota una estructura a nivel de sistema muy sólida, lo que indica que la organización y estructura operativa del programa es adecuada y funcional.

4. Adecuación del personal docente investigador

El posgrado cuenta con un total de 35 miembros del personal docente-investigador (además de otro profesorado que se intuye de la tabla III), de los cuales 15 de ellos conforman el denominado núcleo académico básico (NAB). De estos 15 profesores, 14 de ellos son miembros del sistema nacional de investigadores del CONACyT, 4 de ellos con nivel 1 y los 10 restantes con nivel 2 o 3. La totalidad del personal docente-investigador cuenta con el reconocimiento del perfil deseable que otorga el programa para el desarrollo profesional docente. A juicio de este revisor, una de las mayores fortalezas que presenta el personal docente-investigador de ambos programas de posgrado es la vinculación con redes de colaboración pertenecientes a otras instituciones y centros de investigación a todos los niveles. Por lo tanto, la plantilla de profesores parece ser más que adecuada para las temáticas y la educación con altos estándares de calidad que ofrecen ambos programas. No obstante, hay un par de puntos que es necesario mencionar. El primer punto que es importante revisar es el equilibrio de género, ya que de los 35 miembros del personal docente investigador, tan solo hay 8 mujeres (menos del 23%). Si bien la pertenencia a una plantilla de alta calidad debe basarse y evaluarse en aspectos meramente meritocráticos, el aspecto del equilibrio de género debe de observarse siempre. El segundo punto es que sería conveniente añadir en la evaluación del personal docente-investigador son los valores de los índices h e i10, publicados por ejemplo en los portales Google Scholar, Scopus o Web of Science. Esto dará un mejor panorama del potencial de la plantilla del personal docente-investigador.

5. Observaciones particulares que considere importantes para la mejora del programa.

Se recomienda hacer una revisión del Documento de Referencia y Operación de Programas de Posgrado, para corregir algunas pequeñas deficiencias que presenta.

Sin otro particular reciba saludo afectuoso.



Cesar Mösso

Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental (sección de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental)

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) BarcelonaTech

T. +34 93 401 64 71 F. +34 93 401 18 61

e-mail: cesar.mosso@upc.edu

College of Engineering
Engineering School of Sustainable Infrastructure and Environment
Department of Civil and Coastal Engineering
Arnoldo Valle-Levinson, Professor
arnoldo@ufl.edu

365 Weil Hall
PO Box 116580
Gainesville, FL 32611-6580
352-392-9537 Department Phone
352-392-3394 Department Fax
www.ce.ufl.edu

Abril 17, 2020

Dra. Lus Mercedes López Acuña
Directora de la Facultad de Ciencias Marinas
Universidad Autónoma de Baja California
Ensenada – Baja California

Con curiosidad he revisado los detalles de su programa de Maestría y Doctorado en Oceanografía Costera. Habiendo egresado de la Facultad de Ciencias Marinas en 1985, cuando todavía era 'Escuela,' me complace poder tener acceso a la información del programa y agradezco la oportunidad de comentar sobre su estructura y pertinencia.

Pertinencia del programa

Primero comentaré con respecto a la pertinencia del programa. Llama la atención que el programa es en 'Oceanografía Costera.' Sin embargo, me parece que tanto las líneas de generación y adquisición de conocimiento (LGAC) como las áreas curriculares distan de tener una concentración costera. Algunos aspectos de los enfoques en ecología, biogeoquímica, contaminación, oceanografía física y oceanografía geológica, aunque a esta le llaman geología costera, indudablemente tratan de tener un enfoque oceanográfico costero. Pero parte del enfoque en esas áreas no es costero. Además, uno podría argumentar que los enfoques moleculares, de nanotecnología y de biotecnología serían más pertinentes en otro tipo de programa, e.g., biotecnología marina por decir algo.

Para alguien (estudiante) cuyo posgrado se concentre en biotecnología pero que reciba un doctorado o maestría en Oceanografía Costera, la formación oceanográfica fundamental debiera estar incluida. Con el plan de estudios existente, esa persona (estudiante) pudiera salir del programa sin saber qué es una onda, o como afecta la oceanografía costera en la concentración de oxígeno disuelto o la distribución de nutrientes, o que entienda la variabilidad temporal dominante en un sistema costero (que en algunos casos puede ser diurna o semidiurna). Me da la impresión de que con el paso del tiempo, y con el deseo de incluir nuevos enfoques relacionados al estudio de recursos marinos, el programa de Oceanografía costera ha diluido la concentración que tal vez tenía en la mira.

Es mi impresión, en la visión de alguien que no trabaja de tiempo completo en México, que el programa actual carece de un enfoque costero y es indistinguible de otros programas de posgrado en el país. Posibles alternativas, desconozco que tan factibles sean, incluyen; a) la creación de un programa separado enfocado a las cuestiones nanotecnológicas, de biotecnología y de biología molecular; b) restablecer un enfoque verdaderamente costero, que distinga al programa del resto de los programas nacionales, y decididamente interdisciplinario en las 4 LGAC de oceanografía: biológica, química, geológica y física; o c) darle un nombre mas representativo al programa que se tiene. Es claro que una de estas alternativas no excluye las otras.

Justificación teórica de la integración curricular

En principio me parece que la integración curricular es adecuada. Sin embargo, insistiré al decir que un programa en oceanografía costera debe ofrecer una formación inequívoca sobre todo tipo de proceso costero. Mi experiencia ha señalado que en estos intentos de integración curricular, hay alumnas y alumnos que huyen a la oportunidad de aprender el enfoque cuantitativo que ofrecen los temas de las oceanografías química, física y geológica, inclusive de la biológica que puede ser rigurosamente cuantitativa. Las personas con posgrado en oceanografía costera debieran tener familiaridad con, si no entendimiento de, estos temas. Para que el programa en oceanografía costera haga honor a su nombre, deben buscarse formas creativas en las que verdaderamente se dé una integración curricular balanceada y efectiva.

Estructura operativa y organizacional

El programa lleva ya décadas siguiendo una estructura que pareciera funcionar y que ha ido evolucionando conforme a diferentes tipos de demandas. En cuanto al proceso de adquisición de grado, maestría y doctorado, quisiera comentar sobre un aspecto particular. El comentario se relaciona con las reuniones semestrales entre comité y estudiantes de posgrado. También con base en experiencia propia, me parece que estas reuniones semestrales pueden ser una distracción mas que algo que ayude a que se cumplan los tiempos esperados. Usualmente estas reuniones distraen tiempo productivo de la gente del comité y también de quien tiene que preparar esas presentaciones. Alternativamente a las reuniones semestrales, se deben establecer metas entre estudiante y director(a) para cada semestre. Estas metas pueden irse logrando también a través de reuniones individuales con miembros del comité que puedan ofrecer retroalimentación sobre los avances. Hemos encontrado que este mecanismo es eficiente y permite llegar a lo planeado.

Dentro de este tema, y para que el programa tenga estudiantes comprometid@s, me parece que sería eficiente reclutar candidat@s que hayan tenido experiencia en investigación. Así, estas personas saben de antemano a lo que se comprometen en el programa de posgrado. En nuestro programa de posgrado ya no ponemos atención a los

resultados de exámenes generalizados como el GRE porque hemos aprendido que la correlación entre puntaje alto y estudiantes exitos@s en el posgrado es nula.

En este programa de la UABC, se pretende que el tiempo límite para maestrías sea de 2.5 años y para doctorados de 4 años. Históricamente estos tiempos, en promedio, han sido mas largos. Por tanto, se debe encontrar las formas de hacer que el programa sea mas eficiente. Una posible forma es que se reduzca la burocracia que es tan común en nuestras instituciones. También se requiere que las personas que dirigen tesis se comprometan a que haya avances razonables en el trabajo de las personas asesoradas. Además, hay que buscar que mas créditos se dediquen a la investigación. Por ejemplo, los seminarios interdisciplinarios debieran carecer de créditos. Estos seminarios suelen ser muy especializados y muchos de los asistentes sacan poco provecho. O sea que al final, esos créditos del seminario contribuyen poco en la formación de estudiantes. La asistencia a seminarios debiera ser voluntaria, pero también debiera subrayarse la importancia de asistir a ellos. Habría que insistir a quien presente seminarios de hacerlo a una audiencia general y no especializada.

Profesores-investigadores de la planta núcleo es adecuado.

La planta núcleo muestra gran calidad en los investigadores y profesores. La calidad es tal, sin embargo, que el programa debiera tener una proyección internacional prestigiosa. El programa cuenta con investigadores que ya tienen esa proyección, pero a nivel individual. Me parece que el tamaño de la planta de personal con la que cuenta la institución sugiere que el impacto de su investigación y de sus graduados tiene un potencial enorme que debe perseguirse.

Además, pienso que el programa necesita mas investigadores productivos consagrados a temas de oceanografía costera. Hay algunos investigadores que siguen esta línea pero me parece que son menos de la mitad de la planta. Para aumentar la visibilidad y credibilidad del programa debe haber mas contrataciones con ese enfoque, pero que realmente contribuyan a la productividad científica. El aumento de la visibilidad y productividad depende, además de la planta académica, de la seriedad de la planta administrativa. La administración del programa debe abogar por el personal de la institución y brindar las facilidades para aumentar esa visibilidad. Sé que la reciente 'contratación' de un investigador lleva mas de un mes sin formalizarse. Este tipo de frenos deben desaparecer en una institución que quiere crecer y tener proyección y prestigio.

Observaciones particulares

Aparte de las observaciones ya hechas quiero señalar que en el documento que leí, en la parte donde se describen las materias, hay alusión frecuente a 'solución de problemas.' Me parece que el enfoque debiera ser a entender problemas, primero, para después buscar solución. Esas descripciones harían pensar mas bien en un programa de ingeniería en vez de ciencias.

Por otro lado, me parece que se requiere una revisión minuciosa de los cursos que se ofrecen ya que pudiera haber traslape. Por ejemplo, sensores remotos y análisis de datos satelitales podrían caber en un curso si se hace eficientemente. Lo mismo puede decirse de métodos numéricos y modelación numérica. El curso de oleaje y mareas sería de mas impacto si se tratara todo tipo de ondas oceánicas. Creo que un curso sobre computación o programación ya no cabe a nivel de este posgrado. Si hay estudiantes sin estas herramientas, corresponderá a ell@s ponerse al día. Así, en cada disciplina debiera haber una evaluación detallada sobre traslape de temas.

Espero que los comentarios sean útiles y quedo atento a cualquier duda que pudiera surgir.

Atentamente,



Arnoldo Valle-Levinson