

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

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 y Doctorado 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 resiliencia 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).

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 traslape 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

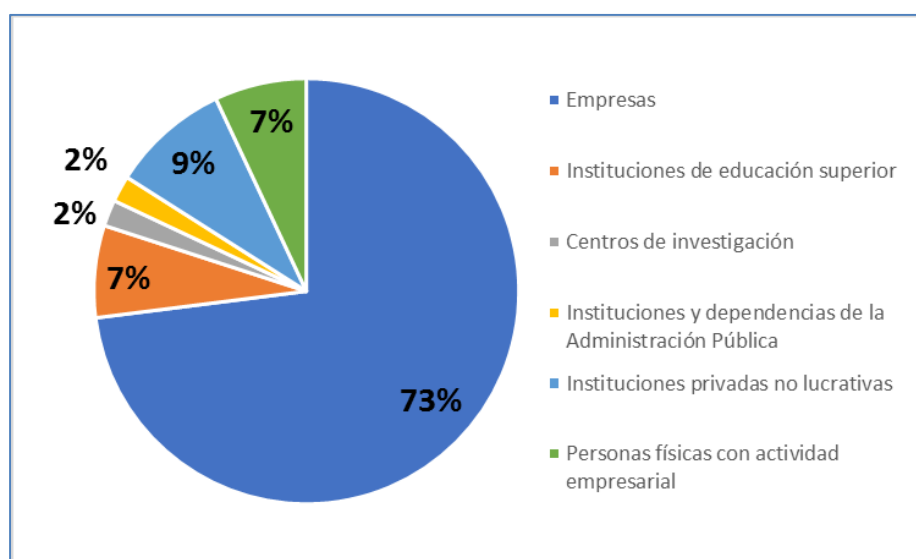


Figura 1. Distribución de empresas e instituciones en Baja California inscritas en RENIECYT 2017.

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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,

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

(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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 interdisciplinariedad, 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Acuicultura, 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Acuicultura, 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 sombilla el cual ha favorecido el desarrollo de las diferentes LGAC que

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Andrés”, 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 sombilla 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

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

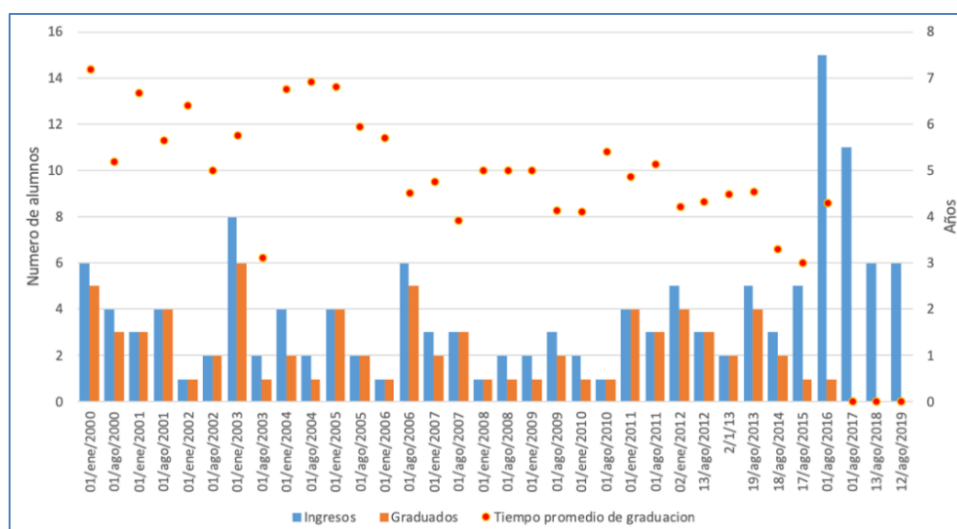


Figura 2. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Doctorado en Oceanografía Costera.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 tutorías 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 licenciatura, según considere que esto no va a afectar su eficiencia terminal.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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%.

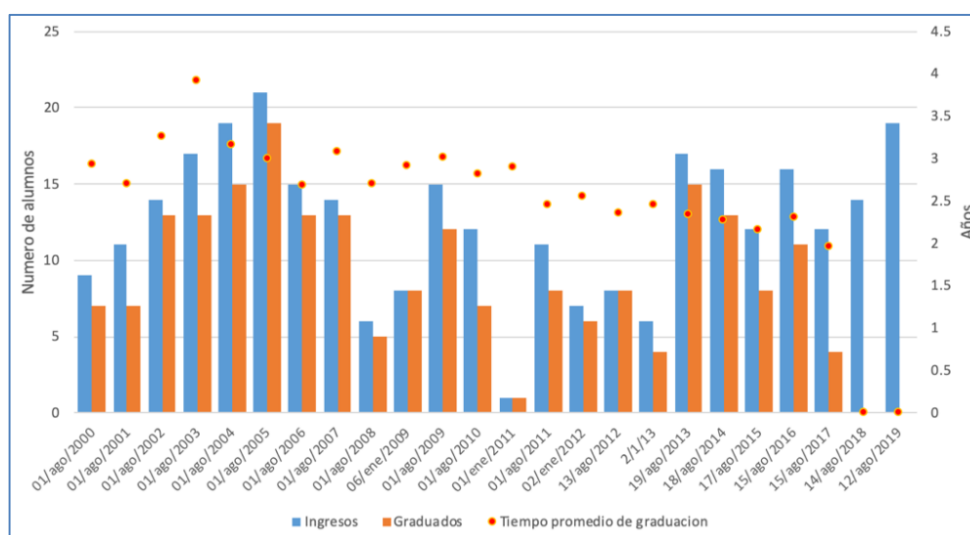


Figura 3. Variación de los ingresos, graduados y tiempos promedio de graduación del programa de Maestría en Oceanografía Costera.

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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 síntesis, 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 interdisciplinariedad de sus áreas y del estado del arte en la oceanografía.

Las **unidades de aprendizaje 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 físicoquímicas 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 Florecimientos 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 nocivos, 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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.	
Farmacología 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		el uso de herramientas moleculares.	
Bioinformática	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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 acuicultura, mediante la interpretación de los resultados de estudios experimentales publicados en las áreas de acuicultura, 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 acuicultura 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 acuicultura y/o bioquímica.	Optativa
Sistemas en Acuicultura	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 Acuicultura 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 Acuicultura	Implementar diseños experimentales aplicados a la acuicultura; 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 Acuicultura 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 Hidrodinámica 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Programación	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 Micropaleontológicos	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

1er semestre	2do semestre	3er semestre	4to semestre																																				
<table><tr><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Seminario de Posgrado I</td></tr><tr><td></td><td></td><td>2</td></tr></table>	1			Seminario de Posgrado I					2	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Seminario de Tesis</td></tr><tr><td>2</td><td></td><td>2</td></tr></table>				Seminario de Tesis			2		2	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Optativas</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Optativas						<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Optativas</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Optativas					
1																																							
Seminario de Posgrado I																																							
		2																																					
Seminario de Tesis																																							
2		2																																					
Optativas																																							
Optativas																																							
<table><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">*Oceanografía Costera: Biología</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr></table>	2			*Oceanografía Costera: Biología			1		5	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">*Oceanografía Costera: Física</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr></table>	2			*Oceanografía Costera: Física			1		5	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>									
2																																							
*Oceanografía Costera: Biología																																							
1		5																																					
2																																							
*Oceanografía Costera: Física																																							
1		5																																					
<table><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">*Oceanografía Costera: Química</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr></table>	2			*Oceanografía Costera: Química			1		5	<table><tr><td>2</td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">*Oceanografía Costera: Geología</td></tr><tr><td>1</td><td></td><td>5</td></tr></table>	2			*Oceanografía Costera: Geología			1		5	<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>									
2																																							
*Oceanografía Costera: Química																																							
1		5																																					
2																																							
*Oceanografía Costera: Geología																																							
1		5																																					
<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Optativas</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Optativas						<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3">Optativas</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>				Optativas						<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>										<table><tr><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td colspan="3"></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table>									
Optativas																																							
Optativas																																							

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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-IIIO. 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 responsabilidad 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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)*

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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 firmada 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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) publicación(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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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)

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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).

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 físicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, de manera que este adquiera la capacidad de realizar investigación independiente e innovadora relacionada	Optativa

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 físicoquímicos 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 físicoquímicas del ambiente y sus variaciones antrópicas, mediante análisis interdisciplinarios. Además, contribuye a	Optativa

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		metodologías y técnicas multidisciplinares 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 sustancias 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	resolución de casos de estudio, para determinar niveles de riesgo que representan las sustancias 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 sustancias 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 sustancias 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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.	
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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		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 Acuicultura	Valorar zonas con potencial en acuicultura, 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 Acuicultura 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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	Avance de tesis I	Optativa	Avance de tesis II	Optativa	Avance de tesis III	Desarrollo de tesis	Conclusión de tesis
2	2		2		2		
2	2						
*Oceanografía Costera: Biología	*Oceanografía Costera: Física	Optativa	Optativa				
1	1						
5	5						
2	2						
*Oceanografía Costera: Química	*Oceanografía Costera: Geología	Optativa					
1	1						
5	5						
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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 responsabilidad proponer a la coordinación de posgrado los programas de unidad de aprendizaje (PUAs) optativos. Parte fundamental de su ruta crítica es cursar obligatoriamente las tres unidades de aprendizaje de Avance de Tesis, dichos avances tienen como objetivo fomentar 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-IIIO, 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 responsabilidad 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	- 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 candidatura - 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	- 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 $\geq 80\%$, 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 valorará 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:

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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) publicación(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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 = Oceanografía 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 Nanobiotecnología 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Montaña 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 (Tesis)	8. Total de alumnos bajo su responsabilidad (Tutorados y tesis).

Tabla VI. Información de los Profesores de Tiempo Completo (PTC) que integran el núcleo académico básico (NAB) de los programa de Maestría y Doctorado 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

						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	Contaminaci ón 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 (Tesis)	8. Total de alumnos bajo su responsabilidad (Tesis 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 oceánica de mesoescala	1	FCM	“Université Pierre et 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 Montpellier, Francia.	1	1
Conal David True	Dr.	4	Acuicultura	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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California

Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 consolidación 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 obtención 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 importancia 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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	<i>Capítulos de Libro</i> 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. Capítulo 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.inveemar.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 Santamaría-del-Ángel E., J.A. Aguilar-Maldonado, M.S. Galindo-Bect and M.T. Sebastián-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-Ángel, 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. Sebastián-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 Sebastián-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. <i>Artículos</i> Daesslé, L.W., A. Orosco, U. Struck, V.F. Camacho-Ibar, R. van Geldern, E. Santamaría-del-Ángel, J.A.C Barthh (2017). Sources and sinks of nutrients and organic carbon during the 2014 pulse flow of the	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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. Godínez, E. D. Barton, E. Santamaría-del-Ángel, 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. Millán-Núñez, 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., Sebastián-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 Sebastián-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-Ángel (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., I. 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. Sebastián-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 Sebastián-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. Santamaría-del-Ángel, 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, Sebastián-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
Sebastián-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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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-Ángel, 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.; Sebastia-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. Sebastia-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 <i>Artículos</i> Mercado-Santana J.A., E. Santamaría-del-Ángel, A. Gonzales-Silvera, L. Sánchez-Velasco, M. F. Gracia-Escobar, R. Millan-Núñez, 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., Sebastia-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 Sebastia-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. Sebastia-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 Sebastia-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, Sebastia-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-Ángel, 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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.; Sebastia-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 <i>Zostera marina</i> during upwelling. Estuaries and Coasts. 42:731-742. https://doi.org/10.1007/s12237-019-00523-3 Hernández-Garibay E., J.A. Zertuche-González, I. Pacheco-Ruiz, 2019. Sulfated polysaccharides (fucoidan) from the Brown seaweed <i>Silvetia compressa</i> (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 <i>Macrocystis pyrifera</i> (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-Torres, R. Beas-Lunas, A. Cabello-Pasini. 2019. Effects of heatwaves and light deprivation in giant kelp juveniles (<i>Macrocystis pyrifera</i>, 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 CO₂ 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 <i>Posidonia oceanica</i> 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 <i>Zostera marina</i> meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon. Ciencias Marinas, 43(1), 35-53. https://doi.org/10.7773/cm.v43i1.2700 Cuellar-Martínez, T., Ruiz-Fernández, A. C., Sánchez-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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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 <i>Macrocystis pyrifera</i> (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-Martínez, 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 <i>Zostera Marina</i> 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 <i>Posidonia oceanica</i> meadows to <i>Caulerpa cylindracea</i> 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-Torres, M. D., Beas-Luna, R., & Cabello-Pasini, A. (2020). Effects of Heat Waves and Light Deprivation on Giant Kelp Juveniles (<i>Macrocystis pyrifera</i>, 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, Daniel Tovar-Ramírez, Susana Camarillo-Coop, Emyr Peña and Mario A. Galaviz. (2017). Use of Potato Starch in Diets of Tropical Gar (<i>Atractosteus tropicus</i>, 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 <i>Totoaba macdonaldi</i>. 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 <i>Totoaba macdonaldi</i> (Gilbert, 1890) juvenile exposed to acute stress by handling 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. Frias Quintana, Mario A. Galaviz. (2017). Changes of digestive enzymes in totoaba (<i>Totoaba macdonaldi</i>, 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-Marín, E., Martínez-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 (<i>Atractosteus tropicus</i>) juvenile. Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.14060. Luis D Jiménez-Martínez, Carlos A Álvarez-González, Erick De la Cruz-Hernández, Daniel 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 (<i>Atractosteus tropicus</i>). Aquaculture Research. DOI: 10.1111/are.13879. F. J. Toledo-Solis & 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 <i>Cichlasoma trimaculatum</i> 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 (<i>Totoaba macdonaldi</i>), 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 (<i>Totoaba macdonaldi</i>) juveniles to regain homeostasis in high-density culture conditions. Fish Physiology and Biochemistry. DOI: 10.1007/s10695-019-00734-2.	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Zaul García Esquivel	Pérez-Bustamante, I. S., & García-Esquivel, Z. (2017). Effect of five chemical compounds on larval metamorphosis of the Cortez geoduck clam, <i>Panopea globosa</i>. <i>Aquaculture</i>, 477, 90-98. https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2017.04.020 Nava-Gómez, G. E., García-Esquivel, Z., Carpizo-Ituarte, E., & Olivares-Bañuelos, T. N. (2018). Survival and growth of geoduck clam larvae (<i>Panopea generosa</i>) in flow-through culture tanks under laboratory conditions. <i>Aquaculture Research</i>, 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 <i>Panopea globosa</i>. <i>Marine genomics</i>, 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. <i>Estuaries and Coast</i>. 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. <i>FACIES</i>. 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. <i>Limnol. Oceanography</i>. 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. <i>Rev. Ciencias Marinas</i>. 43(3): 137-156. https://doi.org/10.7773/cm.v43i3.2707 Marine Bretagnon, Aurélien Paulmier, Véronique Garçon, Boris Dewitte, Sérena 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. <i>Biogeoscience</i>. 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-Díaz, 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. <i>Ciencias Marinas</i>. 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 <i>Zostera marina</i> During Upwelling. <i>Estuarine and Coasts</i>.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. <i>Front. Mar. Sci</i>. 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, Lebrech 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. <i>Front. Mar. Sci</i>. 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, <i>Biogeosciences</i>, 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. <i>Ocean Sci.</i>, 15, 1–18. https://doi.org/10.5194/os-15-1561-2019	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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. <i>Frontier: 6</i>, 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. <i>Frontier: 6</i>, 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. <i>Nat Commun</i> 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-Díaz 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. <i>J. Environ. Manage.</i> 193, 126-135. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.02.005 Muñoz-Barbosa A., Segovia-Zavala J.A., Huerta-Díaz 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. <i>Deep-Sea Res.</i> 129, 69-79. https://doi.org/10.1016/j.dsr.2017.10.008 Félix-Bermúdez A., Delgadillo-Hinojosa F., Huerta-Díaz 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. <i>J. Geophys. Res.-Oceans</i> 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.) <i>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.</i> 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-Díaz M.A.* (2018) Global deposition of nitrogen and phosphorus in seabird colonies. <i>Nature Commun.</i> 9, 246. https://doi.org/10.1038/s41467-017-02446-8 Flores-Chaparro C.E., Rodríguez-Hernández M.C., Chazaro-Ruiz L.F., Alfaro-De la Torre M.C., Huerta-Díaz M.A. and Rangel-Mendez J.R. (2018) Chitosan-macroalgae biocomposites as potential adsorbents of water-soluble hydrocarbons: Organic matter and ionic strength effects. <i>J. Clean. Prod.</i> 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-Díaz 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. <i>Ciencias Marinas</i> 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. <i>Ciencias Marinas</i> 45, 17-22. https://doi.org/10.7773/cm.v45i1.2993 Arenas-Islas D., Huerta-Díaz M.A., Norzagaray-López C.O., Mejía-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. <i>Sediment. Geol.</i> 391, 105517. https://doi.org/10.1016/j.sedgeo.2019.105517 Valdivieso-Ojeda J.A., Huerta-Díaz M.A., Delgadillo-Hinojosa F. (2020) Non-conservative behavior of dissolved molybdenum in hypersaline waters of the Guerrero Negro saltern, Mexico. <i>Appl. Geochem.</i> 115, 104565. https://doi.org/10.1016/j.apgeochem.2020.104565 García-Orozco J., Huerta-Díaz M.A., Valdivieso-Ojeda J.A., Delgadillo-Hinojosa F., Mejía-Piña K.G., Arcega-Cabrera F. (2020) A novel method to measure calcium carbonate with portable X-ray	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	fluorescence instrumentation and its application to Gulf of Mexico surficial sediments. <i>Sediment. Geol.</i> 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. <i>Chemosphere</i> 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-Álvarez & Félix Augusto Hernández-Guzmán. (2017). Spatio-temporal analysis of benthic polychaete community structure in the northwestern coast of Baja California, Mexico. <i>Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom</i>. Volume 97, Issue 5 August 2017, 993-1005. DOI: https://doi.org/10.1017/S0025315417000637 Hernández-Guzmán F.A., Macías-Zamora J.V., 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. <i>Environmental Toxicology and Chemistry</i>. DOI: 10.1002/etc.3875 Hortencia Silva-Jiménez, Cynthia Lizzeth Araujo-Palomares, José Vinicio Macías-Zamora, Nancy Ramírez-Álvarez, Bianezy García-Lara and Alma Rosa Corrales-Escobosa. Identification by MALDI-TOF MS of environmental bacteria with high potential to degrade pyrene. (2018). <i>Journal of the Mexican Chemical Society</i>. 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. <i>Revista Internacional de Contaminación Ambiental Volumen 34</i>. 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. <i>Science of The Total Environment</i> 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. <i>Ecotoxicology</i>. 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. <i>Quaternary Science Reviews</i> 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. <i>Geophysical Research Letters</i>, 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. <i>Ecological Engineering</i>. 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. <i>Estuaries and Coasts</i> 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 <i>Zostera marina</i> meadows in an upwelling-influenced coastal lagoon. <i>Ciencias Marinas</i>. 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. <i>Biogeosciences</i> 14:5647-5662. eISSN 1726-4189. https://doi.org/10.5194/bg-14-5647-2017 Félix-Bermúdez A., Delgadillo-Hinojosa F., Huerta-Díaz M.A., Camacho-Ibar V., Torres-Delgado V. (2017). Atmospheric inputs of iron and manganese to coastal waters of the southern California Current	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	System: Seasonality, Santa Ana Winds, and biogeochemical implications. <i>Journal of Geophysical Research-Oceans</i>, 122 9230-9254. ISSN 2169-9291. https://doi.org/10.1002/2017JC013224 Damien, P., Pasquero 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. <i>Journal of Geophysical Research: Oceans</i>, 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, <i>BioScience</i>, 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. <i>Journal of Marine Systems</i> 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, <i>Journal of Marine Systems</i>, 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 <i>Zostera marina</i> during upwelling. <i>Estuaries and Coasts</i>, 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 <i>Prochlorococcus</i> ecotypes linked to loop current eddies during summer in the southern Gulf of Mexico, <i>Journal of Geophysical Research-Oceans</i>, 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. <i>Ecological Modelling</i> 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. <i>J. Mar. Sci. Eng.</i>, 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533	
Ronald Michael Spelz Madero	Goffredi, S., Johnson, S., Tunncliffe, 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. <i>Proceedings of the Royal Society B</i> 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., Mejía-Piña, K., Tellez-Duarte, M.A., Cupul-Magaña, L.A. (2018). Isotopic Variations of Oxygen ($\delta^{18}\text{O}$) in Benthic Foraminifera under Antiestuarine Conditions in the Colorado River Delta. <i>Open J. Geol.</i> 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. <i>Geochemistry, Geophysics Geosystems</i>. 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. <i>Tectonics</i>, 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 Río, M. and Wheat, G. (2018) Discovery of Hydrothermal Vent Fields on Alarcon rise and in Southern Pescadero Basin, Gulf of California. <i>Geochemistry, Geophysics Geosystems</i>. 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. <i>Journal of Geophysical Research: Earth Surface</i>, 124, 2823–2840. ISSN: 2169-9011. https://doi.org/10.1029/2019JF005153	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	Macías-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/cqge.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 Alegría-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 CO₂ 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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. <i>Ciencias Marinas</i>, 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). <i>Ciencias Marinas</i>, 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 Santamaria-del-Ángel, Rubén Castro (2019). The Baja California Peninsula, A Significant Source of Dust in the Northwest Mexico. <i>Atmosphere</i>, 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. <i>Marine Chemistry</i>. 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. <i>ATMOSFERA</i> (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). <i>Latin American Journal of Aquatic Research</i>, 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. <i>Deep-Sea Research Part II</i>, 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. <i>Journal of Geophysical Research Biogeosciences</i>, 122, 1385-1403, http://dx.doi.org/10.1002/2016JG003636 Cepeda-Morales JCA, Durazo R, Millán-Núñez 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 of the southern region of the California Current System, <i>Ciencias Marinas</i>, 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 California, <i>Ciencias Marinas</i>, 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. <i>Ciencias Marinas</i>, 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. <i>Ciencias Marinas</i>, 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. <i>Ciencias Marinas</i>, 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, Lavanegos 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. <i>Ciencias Marinas</i>, 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. <i>Latin American Journal of Aquatic Research</i>, 46, 104-119, http://dx.doi.org/10.3856/vol46-issue1-fulltext-12	NAB

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	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. <i>CalCOFI Rep.</i>, 59, 1-7. Flores-Vidal X, González-Montes S, Zertuche-Chanes R, Rodríguez-Padilla I, Martí 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. <i>Estuarine, Coastal and Shelf Science</i>, 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. <i>Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography</i>, 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. <i>Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography</i>, 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 <i>Prochlorococcus</i> ecotypes linked to Loop Current Eddies during summer in the southern Gulf of Mexico. <i>Journal of Geophysical Research: Oceans</i>, 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 Baja California peninsula, Mexico. <i>IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing</i>, 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). <i>Chelonia mydas</i> (eastern pacific green sea turtle) diet. <i>Herpetological review</i>, 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. <i>Sensors</i>, 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. <i>Journal of Oceanography</i> 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. <i>J. Mar. Sci. Eng.</i>, 8, 533. https://doi.org/10.3390/jmse8070533 Castillo-Ramírez, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastián-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. <i>J. Mar. Sci. Eng.</i>, 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 disproportionately to ecology and policy. <i>Bioscience</i> 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. <i>Environmental Science and Policy</i> 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. <i>Food Webs</i> 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 (<i>Haliotis fulgens</i>) and warty sea cucumber (<i>Parastichopus parvimensis</i>) enhances production. <i>Journal of Shellfish Research</i> 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. <i>Marine Biodiversity Records</i> 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. <i>Frontiers in Marine Science</i> 6:413. http://dx.doi.org/10.3389/fmars.2019.00413	PTC

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	Arafeh N., et al., Beas-Luna R., (2019) Extreme Marine Heatwaves alter kelp forest communities. <i>Frontiers in Marine Science</i> 6:499. http://dx.doi.org/10.3389/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 <i>Carcharodon carcharias</i> (Lamniformes: Lamnidae) for the Northeast Pacific. <i>Copeia</i> 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 (<i>Macrocystis pyrifera</i>, Laminariales, Phaeophyceae). <i>Journal of Phycology</i> 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 <i>Haliotis rufescens</i> mariculture in San Jeronimo Island, Baja California, Mexico: Effects of depth and diet. <i>Ciencias Marinas</i>, 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. <i>Global Change Biology</i> 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 effects 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 effects 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. <i>La Jornada del Campo</i>. 137:18-20 Beas-Luna R., Lorda J., Abadía A., et.al. (2019) Bosques de macroalgas en arrecifes 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 Enriquez Paredes, L. M., & Giffard Mena, I. (2017). Marcados por la diferencia: Alteraciones genéticas en peces. <i>Revista Hypatia</i>. 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 <i>Sphaeroides annulatus</i> (Jenyns 1842) physiological responses. <i>Aquaculture Research</i>. 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 <i>Dunaliella salina</i> strain isolated from San Quintín, Baja California (México) producer of lipids, pigments and micronutrients. <i>Oceanides</i>, 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 <i>Crassostrea virginica</i> gonad after exposure to a water-accommodation fraction of hydrocarbons and the potential implications in reproduction. <i>Marine Genomics</i>. 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 <i>Morone saxatilis</i> (Walbaum, 1792). <i>Asian Fisheries Science</i>, 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 osmolality of <i>Totoaba macdonaldi</i> eggs, larvae, and juveniles. <i>Journal of Experimental Marine Biology and Ecology</i>, 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-Aguñaga, 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 <i>Salinispora</i>. <i>Environmental microbiology</i>. 19(9):3660-3673. https://doi.org/10.1111/1462-2920.13867	PTC

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	Millán-Aguñaga, N., Krystle L. Chavarria, Juan A. Ugalde, Anne-Catrin Letzel, Greg W. Rouse and Paul R. Jensen. 2017. Phylogenomic insight into <i>Salinispora</i> (Bacteria, Actinobacteria) species designations. <i>Scientific Reports</i>. 7:3564. https://doi.org/10.1038/s41598-017-02845-3 Castro-Falcón, G., N. Millán-Aguñaga, C. Roullier, P. R. Jensen, C. C. Hughes. 2018. Nitrospyridine probe to detect polyketide natural products with conjugated alkenes: Discovery of novodaryamide and nocarditriene. <i>ACS Chemical Biology</i>. 13(11): 3097-3106. https://doi.org/10.1021/acscchembio.8b00598 Millán-Aguñaga, 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. <i>Microbiology</i>, 165(11), 1169-1180. https://doi.org/10.1099/mic.0.000845 O'Neill, E. C., Schorn, M., Larson, C. B., & Millán-Aguñaga, N. (2019). Targeted antibiotic discovery through biosynthesis-associated resistance determinants: target directed genome mining. <i>Critical reviews in microbiology</i>, 1-23. https://doi.org/10.1080/1040841X.2019.1590307 Román-Ponce, B., N. Millán-Aguñaga, 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 <i>Salinispora</i>, <i>Salinispora cortesiana</i> sp. nov., <i>Salinispora fenicalii</i> sp. nov., <i>Salinispora goodfellowii</i> sp. nov., <i>Salinispora mooreana</i> sp. nov., <i>Salinispora oceanensis</i> sp. nov., <i>Salinispora vitiensis</i> sp. nov., and emended description of the genus <i>Salinispora</i>. <i>International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology</i>. 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 <i>Octopus maya</i> population: New insights and perspectives for the fishery management. <i>Fisheries Research</i>, 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 (<i>Tursiops truncatus</i>) from the Mexican Pacific. <i>Aquatic Mammals</i>, 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, <i>Conservation Physiology</i>, Volume 7, Issue 1, 2020, cozo59, https://doi.org/10.1093/conphys/cozo59 Atkinson, S., Gendron, D., Branch, T.A., Mashburn, K.L., Melica, V., Enríquez-Paredes, L.E. and Brownell, R.L., Jr. (2020), Pregnancy rate and biomarker validations from the blubber of eastern North Pacific blue whales. <i>Mar Mam Sci</i>, 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. <i>J. Field Ornithol.</i> https://doi.org/10.1111/jof.12334 Castillo-Ramírez, A.; Santamaría-del-Ángel, E.; González-Silvera, A.; Frouin, R.; Sebastián-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. <i>J. Mar. Sci. Eng.</i>, 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 <i>Sardinops sagax</i> en Baja California, México, durante dos estaciones del año. <i>Hidrobiológica</i>, 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 (<i>Oreochromis niloticus</i> × <i>Oreochromis mossambicus</i>). <i>Aquaculture International</i>, 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. <i>Catalysts</i>, 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 <i>Sardinops sagax</i> (Jenyns, 1842) from Todos Santos Bay, Baja California, Mexico". <i>Lat. Am. J. Aquat. Res.</i>, 46(5): 1110-1115. https://doi.org/10.3856/vol46-issue5-fulltext-23	PTC

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	Vivanco-Aranda, M. Del Río-Zaragoza, O.B., Lechuga-Sandoval, C.E., Viana, M.T. y Rombenso, A.N. 2018b. Health response in yellowtail <i>Seriola dorsalis</i> exposed to an <i>Amyloodinium ocellatum</i> 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, <i>Seriola dorsalis</i> 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 Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis", Colombia

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 resiliencia 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,

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	-Judith Estefania León López -Ludwinka Méndez González -Julio César Mercado Jiménez -Angel Nahir Molina Guadarrama -Elena Andrea Ruiz Guerrero -Genesis Verence Sanchez Covarrubias -Elizabeth Maricza Soto González -Alicia Guadalupe Uribe López -Brianda Valenzuela Suárez -Jorven Alexander Zapata Hinostraza -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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

		-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 Hinostrero -Beatriz Gasalla López -Lucia Mercedes Rodríguez Bravo				
Tercer momento: cinco años de egreso	Generación 2014-2016	Generación 2015-2017	Generación 2016-2018	Generación 2017-2019	Generación 2018-2020	Generación 2019-2021	Generación 2020-2022
	-José Ernesto Sampedro Avila -Diana Carolina Gutiérrez -Beatriz Ibarra Macías -Alejandra de Jesús Castillo -Ana Cristina Miranda Alvarez -Nur Arafah Dalmau -Enah Montserrat Fonseca -Christina Veronica Treinen -Sara Olimpia Topete Martínez -Beatriz Guadalupe Torres -Erika Lee Sánchez -Zarco Altamirano Gómez -Jesus Adrián Vidal Ruiz	-Alfonso Macías Tapia -Pablo Nicolás Trucco -Stephanie Andra González -Jorge Alberto Miros Gómez -Salvador Gutiérrez Reyes -Mayra Dolores Martínez -Kelly Johanna Saavedra -Gemma Desplán Salinas	-Julio César Segovia Salas -José Alfredo Ortiz Sartorius -Uriel Jesús Mejía González -Javier González Domínguez -Miguel Diego Gómez Sánchez -María Teresa Tavera Ortiz -Jonathan García Orozco - Mauricio Moisés Reyes Bravo	-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	-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 Múñiz -Eduardo Antonio	-Ricardo Aaron Gutierrez -Kassandra Beltrán Solís -Jair Carlos Ceja González -Alexis de Jesús Escárcega Bata -Alan Hernández Castillo -Juan Carlos Jara Urrutia -Judith Estefania León López -Ludwinka Méndez González	

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

			-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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

	-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 Ortiz -Enrique de Jesús Morales Acuña -Nestor Ali Ramírez Zepa -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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

			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,

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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.		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 <i>Ulva spp</i> , <i>Pyropia spp.</i> y <i>Gracilaria spp.</i>		
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: Dahlen Lindbergh 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		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 <i>Ulva spp</i> , <i>Pyropia spp</i> y <i>Gracilaria spp</i> .		
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 <i>Totoaba</i> 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 <i>Totoaba</i>.		
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 <i>Totoaba</i> .		
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.		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 tributilestano 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 tesis 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.		

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 <i>Macrocystis pyrifera</i> y <i>Eisenia arborea</i> .		
Productos del convenio: - Zarko Altamirano Gómez. 2017. Maricultivo de <i>Eisenia arborea</i> y <i>Macrocystis pyrifera</i> 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 exclusiva 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Acuicultura/ Histología	FCM – E19	Dr. Samuel Sánchez Serrano
Laboratorio de Nanobiotecnología 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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Laboratorio de Nutrición Acuícola (NutriAcua)	FCM- E41	Dra. Lus M. López Acuña
Laboratorio docente de Acuicultura/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 Acuicultura (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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Montaña 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

copiadora por tarjetas para estudiantes y una fotocopidora 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,

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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 Científicas Conjuntas en Investigación para el Desarrollo de las Américas-México, 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.

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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://oceanoday.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%20Estatad%20de%20Desarroll%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>

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

- 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.*