

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Oceanografía de Mares de México
- 5. Clave:**
- 6. HC: 01 HL: 00 HT: 01 HPC: 00 HCL: 00 HE: 01 CR: 03**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Terminal
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

Equipo de diseño de PUA

Firma

Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica

Víctor Antonio Zavala Hamz.

Adriana Gisel González Silvera
Reginaldo Durazo Arvizu
Héctor Bustos Serrano
Ronald Spelz Madero

Fecha: Agosto 2017

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Oceanografía de Mares de México es una unidad de aprendizaje de carácter obligatorio de la Etapa Terminal de la Licenciatura en Oceanología que tiene como objetivo que el estudiante integre las cuatro áreas de la oceanografía (Física, Biología, Química y Geología) para la evaluación de los mares mexicanos con la intención de diagnosticar las características oceanográficas de determinadas zonas de estudio. El curso visa aportar a la formación del estudiante las herramientas para evaluar su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico. Para cursar la materia se recomienda que el estudiante tenga conocimientos previos sobre oceanografía general, por lo que debe de haber cursado previamente al menos dos asignaturas de oceanografía.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Evaluar las diferentes cuencas de los mares mexicanos mediante la integración de las cuatro áreas de la oceanografía (Física, Biología, Química y Geología) para desarrollar la capacidad de diagnosticar las condiciones oceanográficas de una determinada área de estudio y su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico, con una actitud responsable y el respeto por el medio ambiente.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora y presenta de manera escrita de un ensayo sobre las características geológicas, físicas, químicas y biológicas de un sitio de estudio de la cuenca en cuestión.

Elabora y presenta de manera oral el uso de tecnologías de la información (Ej. PowerPoint, Prezzi, entre otros) sobre las características geológicas, físicas, químicas y biológicas de un sitio de estudio de la cuenca en cuestión.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Oceanografía del Océano Pacífico Norte

Competencia:

Evaluar las características oceanográficas de la Cuenca del Pacífico Norte a través de la integración de las cuatro áreas de la oceanografía para valorar su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico, con una actitud responsable y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 1.1 Oceanografía geológica de la cuenca
 - 1.1.1 Descripción general
 - 1.1.2 Historia geológica
 - 1.1.2.1 Origen y evolución
 - 1.1.3 Fisiografía
 - 1.1.3.1 Márgenes continentales
 - 1.1.3.2 Cuenca oceánica
 - 1.1.4 Ambientes sedimentarios oceánicos y costeros
 - 1.1.4.1 Introducción
 - 1.1.4.2 Fuente de sedimento
 - 1.1.4.3 Clasificación de los sedimentos
 - 1.1.4.4 Composición de los sedimentos
 - 1.1.4.5 Transporte de sedimentos
 - 1.1.4.6 Distribución de los sedimentos
 - 1.1.5 Geología económica
- 1.2 Oceanografía física de la cuenca
 - 1.2.1 Características de la circulación oceánica superficial de la cuenca del Pacífico Norte
 - 1.2.2 Simetrías y Asimetrías en la circulación atmosférica y oceánica
 - 1.2.3 El giro del Pacífico Norte y las corrientes de frontera oriental y occidental
 - 1.2.4 Caracterización del Sistema de la Corriente de California (SCC)
 - 1.2.5 Oceanografía costera: Dinámica de Ekman y Surgencias Costeras
 - 1.2.6 Climatología hidrográfica: Masas de Agua del SCC
 - 1.2.7 Climatología Dinámica: Corrientes superficiales y subsuperficiales
 - 1.2.8 Variabilidad interanual. Efectos regionales frente a Baja California
 - 1.2.9 Variabilidad decadal. Observaciones hidrográficas y la respuesta del ecosistema
 - 1.2.10 Discusión sobre investigaciones recientes en el SCC

1.3 Oceanografía biológica de la cuenca

1.3.1 Características hidrográficas generales y su efecto sobre la biología del sistema.

1.3.2 El efecto de las surgencias costeras en la productividad primaria

1.3.3 Variabilidad estacional de la productividad primaria

1.3.4 Variabilidad espacial de la productividad primaria

1.3.5 Variabilidad espacial y temporal de la biomasa de zooplancton y grupos biogeográficos.

1.3.6 Procesos interanuales y su efecto en la productividad primaria.

1.3.7 Procesos interanuales y su efecto en la biomasa de zooplancton y grupos biogeográficos.

1.3.8 Variabilidad espacial y temporal de los niveles tróficos superiores.

1.3.9 Ictioplancton

1.3.10 Langosta Roja

1.3.11 La sardina

1.4 Oceanografía química de la cuenca

1.4.1 Las zonas de surgencia costera en la Península de Baja California y su efecto en la química marina

1.4.2 Zonas de hipoxia en la región y cálculos de la Utilización Aparente de Oxígeno

UNIDAD II. Oceanografía del Golfo de California

Competencia:

Evaluar las características oceanográficas de la Cuenca del Golfo de California a través de la integración de las cuatro áreas de la oceanografía para valorar su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico, con una actitud responsable y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1 Oceanografía geológica de la cuenca

2.1.1 Descripción general

2.1.2 Historia geológica

2.1.2.1 Origen y evolución

2.1.3 Fisiografía

2.1.3.1 Márgenes continentales

2.1.3.2 Cuenca oceánica

2.1.4 Ambientes sedimentarios oceánicos y costeros

2.1.4.1 Introducción

2.1.4.2 Fuente de sedimento

2.1.4.3 Clasificación de los sedimentos

2.1.4.4 Composición de los sedimentos

2.1.4.5 Transporte de sedimentos

2.1.4.6 Distribución de los sedimentos

2.1.5 Geología económica

2.2 Oceanografía física de la cuenca

2.2.1 Descripción del Área: Características generales del clima y la topografía

2.2.2 Regionalización del golfo en función de la dinámica física: mareas, vientos, giros de mesoescala y fricción

2.2.3 Boca del Golfo

2.2.3.1 Características generales

2.2.3.2 Intercambio de masas de agua con el Océano Pacífico

2.2.3.3 Circulación transversal y variabilidad estacional

2.2.4 Región Sur

2.2.4.1 Características generales

2.2.4.2 Circulación promedio. Influencia de los giros ciclónicos y anticiclónicos

2.2.4.3 Implicaciones de la circulación en el ecosistema

2.2.5 Región Central

- 2.2.5.1 Características generales
- 2.2.5.2 Corrientes de marea y mezcla vertical alrededor de las islas
- 2.2.5.3 Región central y la masa de agua del Golfo de California
- 2.2.6 Región Norte
 - 2.2.6.1 Características generales
 - 2.2.6.2 Circulación estacional y el campo de masa
 - 2.2.6.3 Mezcla vertical y frentes de marea
- 2.2.7 Delta del Río Colorado
 - 2.2.7.1 Características generales. Condiciones antes y después del represamiento del río.
 - 2.2.7.2 Mareas y resuspensión de sedimentos
- 2.3 Oceanografía biológica de la cuenca
 - 2.3.1 Variabilidad espacial del golfo y sus subregiones.
 - 2.3.2 Variabilidad temporal: diurnas (mareas), estacional, interanual.
 - 2.3.3 Productividad biológica: características generales.
 - 2.3.4 El Delta del Río Colorado.
 - 2.3.4.1 Características generales
 - 2.3.4.2 Frentes de Marea y distribución de larvas de peces.
 - 2.3.4.3 El caso del camarón
 - 2.3.5 El Alto Golfo de California.
 - 2.3.5.1 Características generales
 - 2.3.5.2 Patrones de circulación y su efecto sobre la distribución del fitoplancton.
 - 2.3.6 Región de las Grandes Islas.
 - 2.3.6.1 Características generales
 - 2.3.6.2 Las mareas y su efecto sobre la distribución del fitoplancton.
 - 2.3.7 El Golfo Medio.
 - 2.3.7.1 Características generales.
 - 2.3.7.2 Patrones de circulación y su efecto sobre la distribución del fitoplancton.
 - 2.3.7.3 Consumidores y escalas interanuales
 - 2.3.7.4 Caso Anchoa y Sardina.
 - 2.3.8 La región de la boca del Golfo
 - 2.3.8.1 Características generales.
 - 2.3.8.2 Patrones de circulación y su efecto sobre la distribución del fitoplancton.
- 2.4 Oceanografía química de la cuenca
 - 2.4.1 Características hidrológicas en el Alto Golfo de California: ausencia del Río Colorado y amplitud de marea
 - 2.4.2 Características hidrológicas en la Región de las Grandes Islas: surgencias costeras por el efecto de islas y su efecto en la química marina
 - 2.4.3 Características hidrológicas en la Boca del Golfo de California: flujos de materiales y presencia de masas de agua

UNIDAD III. Oceanografía del Océano Pacífico Tropical

Competencia:

Evaluar las características oceanográficas de la Cuenca del Océano Pacífico Tropical a través de la integración de las cuatro áreas de la oceanografía para valorar su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico, con una actitud responsable y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 3.1 Oceanografía geológica de la cuenca
 - 3.1.1 Descripción general
 - 3.1.2 Historia geológica
 - 3.1.2.1 Origen y evolución
 - 3.1.3 Fisiografía
 - 3.1.3.1 Márgenes continentales
 - 3.1.3.2 Cuenca oceánica
 - 3.1.4 Ambientes sedimentarios oceánicos y costeros
 - 3.1.4.1 Introducción
 - 3.1.4.2 Fuente de sedimento
 - 3.1.4.3 Clasificación de los sedimentos
 - 3.1.4.4 Composición de los sedimentos
 - 3.1.4.5 Transporte de sedimentos
 - 3.1.4.6 Distribución de los sedimentos
 - 3.1.5 Geología económica
- 3.2 Oceanografía física de la cuenca
 - 3.2.1 Revisión de la dinámica ecuatorial y su influencia en el Pacífico Tropical Mexicano (PTM)
 - 3.2.2 Circulación general. La corriente costera Mexicana
 - 3.2.3 Hidrografía y masas de agua. La alberca de agua cálida.
 - 3.2.4 Dinámica del Golfo de Tehuantepec. Respuesta del océano al forzamiento de vientos de chorro
 - 3.2.5 Forzamiento con viento de chorro, la generación de giros y su propagación al océano interior
- 3.3 Oceanografía biológica de la cuenca
 - 3.3.1 Características hidrográficas generales y su efecto sobre la biología del sistema.
 - 3.3.2 El efecto de las surgencias costeras en la productividad primaria.
 - 3.3.3 El Domo de Costa Rica y su relación con la distribución de zooplancton, delfines, atunes y ballenas.
 - 3.3.4 Variabilidad temporal del fitoplancton.
 - 3.3.5 Los remolinos y su efecto en la distribución del fitoplancton.
 - 3.3.6 Floraciones Nocivas de Fitoplancton (Marea Roja).

3.3.7 Procesos interanuales.

3.4 Oceanografía química de la cuenca

3.4.1 Cambios en la hidrología por el efecto de surgencia provocada por los Nortes

UNIDAD IV. Tópicos sele Oceanografía del Golfo de México y Mar Caribe

Competencia:

Evaluar las características oceanográficas de la Cuenca del Golfo de México y Mar Caribe a través de la integración de las cuatro áreas de la oceanografía para valorar su respuesta regional a efectos de carácter climático y/o antropogénico, con una actitud responsable y de respeto por el medio ambiente.

Contenido:

Duración: 4 horas

- 4.1 Oceanografía geológica de la cuenca
 - 4.1.1 Descripción general
 - 4.1.2 Historia geológica
 - 4.1.2.1 Origen y evolución
 - 4.1.3 Fisiografía
 - 4.1.3.1 Márgenes continentales
 - 4.1.3.2 Cuenca oceánica
 - 4.1.4 Ambientes sedimentarios oceánicos y costeros
 - 4.1.4.1 Introducción
 - 4.1.4.2 Fuente de sedimento
 - 4.1.4.3 Clasificación de los sedimentos
 - 4.1.4.4 Composición de los sedimentos
 - 4.1.4.5 Transporte de sedimentos
 - 4.1.4.6 Distribución de los sedimentos
 - 4.1.5 Geología económica
- 4.2 Oceanografía física de la cuenca
 - 4.2.1 Características generales. Revisión de conceptos de dinámica atmosférica regional
 - 4.2.2 Circulación general: corriente del Caribe, corriente de Yucatán y Corriente de Lazo
 - 4.2.3 Variabilidad de la Corriente de Lazo y sus causas
 - 4.2.4 Giros de mesoescala costeros y oceánicos
 - 4.2.5 Hidrografía y Masas de Agua
- 4.3 Oceanografía biológica de la cuenca
 - 4.3.1 Características hidrográficas generales y su efecto sobre la biología del sistema.
 - 4.3.2 Diversidad de hábitats y eco regiones.
 - 4.3.3 Frentes oceánicos y la productividad primaria.
 - 4.3.4 Los manglares.

- 4.3.5 Estuarios y lagunas costeras.
- 4.3.6 Zonas de Hipoxia.
- 4.3.7 Floraciones Nocivas de Fitoplancton (Marea Roja).
- 4.3.8 La Corriente del Lazo y remolinos generados.
- 4.3.9 Influencia de Huracanes.
- 4.3.10 Las pesquerías.
- 4.4 Oceanografía química de la cuenca
 - 4.4.1 Zonas anóxicas, circulación superficial y aporte de ríos
 - 4.4.2 Derrame de hidrocarburos y modelos de dispersión de contaminantes

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar información de la cuenca del Pacífico Norte, mediante consulta bibliográfica, para comunicar oralmente los resultados; con una actitud positiva, entusiasta, organizada y de responsabilidad y respeto hacia el maestro y los compañeros.	Preparar y presentar de forma oral sobre las características de la cuenca del Pacífico Norte, con respecto a las cuatro áreas de la oceanografía.	Pizarrón, publicaciones científicas, cañón, laptop.	4 horas
2	Analizar información de la cuenca del Golfo de California, mediante consulta bibliográfica, para comunicar oralmente los resultados; con una actitud positiva, entusiasta, organizada y de responsabilidad y respeto hacia el maestro y los compañeros.	Preparar y presentar de forma oral sobre las características de la cuenca del Golfo de California, con respecto a las cuatro áreas de la oceanografía.	Pizarrón, publicaciones científicas, cañón, laptop.	4 horas
3	Analizar información de la cuenca del Pacífico Tropical, mediante consulta bibliográfica, para comunicar oralmente los resultados; con una actitud positiva, entusiasta, organizada y de responsabilidad y respeto hacia el maestro y los compañeros.	Preparar y presentar de forma oral sobre las características de la cuenca del Pacífico Tropical, con respecto a las cuatro áreas de la oceanografía.	Pizarrón, publicaciones científicas, cañón, laptop.	4 horas
4	Analizar información de la cuenca del Golfo de México y Mar Caribe, mediante consulta bibliográfica, para comunicar oralmente los resultados; con una actitud positiva, entusiasta, organizada y de responsabilidad y respeto hacia el maestro y los compañeros.	Preparar y presentar de forma oral sobre las características de la cuenca del Golfo de México y Mar Caribe, con respecto a las cuatro áreas de la oceanografía.	Pizarrón, publicaciones científicas, cañón, laptop.	4 horas

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre

La unidad de aprendizaje está organizada de forma que para estudiar los mares mexicanos se le divide en cuatro grandes cuencas: (1) La Cuenca del Pacífico Norte, (2) Cuenca del Golfo de California, (3) Cuenca del Pacífico Tropical y (4) Cuenca del Golfo de México y Mar Caribe. Por cada área del conocimiento en la Oceanografía (Geológica, Física, Biológica y Química), la unidad de aprendizaje tendrá un maestro, quien hará exposición del tema para cada cuenca. Así mismo, cada maestro seleccionará un artículo representativo de su área, el cual será entregado al alumno con una semana de antelación para, posteriormente, responder a un examen rápido de máximo 5 preguntas.

ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA, DOCENTE

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de información complementaria en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet, sobre los temas asignados que se deberán desarrollar en las presentaciones orales y en los ensayos.
2. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de forma multidisciplinaria.
3. Promover entre los alumnos la importancia de la redacción adecuada de reportes técnico-científicos.
4. Motivar entre los alumnos la preparación de presentaciones orales de calidad.

ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE, ALUMNO

El estudiante, será responsable de la búsqueda y consulta de la bibliografía diversa que se recomiende en cada una de las unidades del curso, temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, de su participación activa en taller.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de acreditación

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

Consiste en exámenes rápidos (de cinco preguntas) con carácter semanal, 30%

Evidencia de desempeño:

Presentación Oral: 30%

Ensayos: el 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- BUSTOS-Serrano, H. and R. Castro-Valdez (2006). Flux of nutrients in the Gulf of California: Geostrophic approach. *Marine Chemistry*. 99 210-219. [Clásica]
- FERNÁNDEZ-Álamo, M.A. and Farber-Lorda, J., 2006. Zooplankton and the oceanography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography*, 69(2-4): 318-359. [Clásica]
- GAXIOLA-Castro, G. y Durazo, R. (Eds.). 2010. Dinámica del ecosistema pelágico frente a Baja California, 1997-2007. Diez años de investigaciones mexicanas de la Corriente de California. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- HERNÁNDEZ de la Torre, B. y Gaxiola-Castro, G. (Eds.). 2007. Carbono en ecosistemas acuáticos de México. Secretaría de medio Ambiente y Recursos Naturales, INE, CICESE. [Clásica]
- PENNINGTON, J.T. et al., 2006. Primary production in the Eastern tropical Pacific: a review. *Progress in Oceanography* 69: 285-317. [Clásica]

Complementaria

- MARTÍNEZ-Gómez S, Gómez-Gutiérrez J, Robinson CJ (2007) Transporte de agregaciones de zooplancton a través de la boca de Bahía Magdalena asociado a corrientes y frentes de marea. En: Funes-Rodríguez R, Gómez-Gutiérrez J, Palomares-García R (eds) Estudios ecológicos en Bahía Magdalena. CICIMAR-IPN, La Paz, Baja California Sur, México, p 189-203. [Clásica]
- ZAISTEV, O. Sánchez-Montante, O. y Robinson, C. 2007. Características del ambiente hidrofísico de la plataforma continental y zona oceánica adyacente al sistema lagunar Bahía Magdalena-Almejas. En: Funes-Rodríguez R, Gómez-Gutiérrez J, Palomares-García R (eds) Estudios ecológicos en Bahía Magdalena. CICIMAR-IPN, La Paz, Baja California Sur, México, p 29-43. [Clásica]
- ZETINA-Rejón, M.J. Et al. 2015. Trophic modeling of the continental shelf ecosystem outsider of Tabasco, México: A network and modularity análisis. *Ecological Modelling* 313: 314-324.
- Páginas web recomendadas:
California Cooperative Oceanic Fisheries Investigations:
<http://www.calcofi.org/>
Investigaciones Mexicanas de la Corriente de California:
<http://imecocal.cicese.mx/>

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer título de licenciatura de Oceanólogo o área afín con posgrado de ciencias naturales, con experiencia probada de al menos dos años en las áreas de Oceanografía Biológica, Química, Física y/o Geológica y, para cada caso, experiencia en el análisis de datos oceanográficos. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.