



## 1.- Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Oceanografía Costera
<b>Clave de la asignatura:</b>	BMF-2103
<b>(Créditos) SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Licenciatura en Biología

## 2.- Presentación

<b>Caracterización de la asignatura.</b>
<p>Durante el curso se presentan los problemas que se estudian en oceanografía, así como los conceptos fundamentales y métodos observacionales que se utilizan en esta disciplina. El alumno conocerá la ciencia oceanográfica y su historia, características de los océanos, plataformas e instrumentos en la investigación y la clasificación de provincias marinas. Identificará los procesos oceanográficos involucrados en la evolución geológica de los mares y suelo oceánico, deriva continental y tectónica de placas, perfiles batimétricos, suelo marino y sedimentos así como los principios de los fenómenos físicos y químicos del agua de mar. Las propiedades del agua de mar, la dinámica y termodinámica de los mares y su aplicación para explicar la circulación general de los océanos. Se analizan fenómenos físicos relacionadas con temperatura superficial, circulación oceánica olas y otras ondas que se presentan en el mar y el fenómeno de “El Niño” y mareas. Se analizan fenómenos químicos relacionados con las propiedades químicas del agua de mar, densidad, conductividad, salinidad y clorinidad, concentración de oxígeno, Ph. Nutrientes y materia orgánica. Se analizan las características geológicas, físicas y químicas de los mares de México. Se conocen los principios físicos de la tecnología de la percepción remota para el estudio de los mares y se ejercitan en la descarga de imágenes digitales de mapas de TSM, clorofila y corrientes marinas. • La asignatura está relacionada con las materias de Física, Química, Taller de investigación I y II • La asignatura debe generar en el estudiante la capacidad de relacionar procesos físicos, químicos y geológicos • El docente debe dominar los conceptos y principios de los fenómenos oceanográficos de los procesos geológicos, físicos y químicos que ocurren en los océanos y de la tecnología de la percepción remota aplicada al estudio de los mares.</p>
<b>Intención didáctica.</b>
<p>El primer tema trata sobre las generalidades de la oceanografía y su relación con otras ciencias, historia global y en México de la Oceanografía, características de mares y océanos, los buques e instrumentos, las provincias marinas y las regiones marinas de México. El segundo tema analiza la teoría de formación de océanos, deriva continental y tectónica de placas, el perfil del fondo marino, los sedimentos, mapas marinos y las características</p>

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



oceanográficas geológicas del Pacífico Tropical Mexicano, Golfo de México, Mar Caribe Mexicano, Golfo de California y Costa occidental de Baja California.

En el tercer tema se analizan los fenómenos de la oceanografía física, la temperatura superficial del mar, la densidad del agua de mar, la circulación oceánica superficial y profunda, propiedades del color, conductividad, presión hidrostática, transparencia, se analizan los perfiles de temperatura, salinidad y densidad de todos los océanos, las surgencias, fenómeno del Niño, olas y mareas. Además se describen las características físicas generales de los mares de México. El cuarto tema analiza los fenómenos de la oceanografía química, la composición química y las propiedades químicas del agua de mar, elementos primarios y secundarios, la salinidad, oxígeno disuelto, Ph y elementos nutrientes. Además, se describen las características químicas generales del Pacífico Tropical Mexicano, Golfo de California y Costa occidental de Baja California, Golfo de México y Mar Caribe.

El quinto tema, se analizan los principios físicos de operación de los sensores remotos a la oceanografía, historia, fuentes de energía, plataforma con sensores, sistema de sensores multiespectrales y base de datos con sensores de TSM y clorofila.

Debido a que Oceanografía costera es una materia de síntesis, requiere que las actividades prácticas promuevan en los estudiantes el desarrollo de habilidades tanto metodológicas, como el desarrollo de las capacidades cognitivas, que integran lo aprendido en su formación y competencias previas, con las competencias desarrolladas durante esta asignatura.

Por lo anterior, las prácticas pueden realizarse previo al tratamiento teórico o posteriormente, procurando el profesor que el estudiante contraste lo aprendido hasta este nivel de su avance formativo, con las capacidades individuales dentro del grupo y la complejidad de los principios, decidiendo el momento idóneo para realizar los ejercicios y las prácticas. Al ser actividades que involucran la participación conjunta de tres o más integrantes, se fomenta el desarrollo de habilidades interpersonales, capacidad de crítica y autocrítica, generando en el estudiante un compromiso ético para consigo mismo y con los demás.

La lista de actividades de aprendizaje incluye aquellas que pueden resolverse en clase con ayuda del profesor; al tener un enfoque cuantitativo con diferentes grados de complejidad, se sugiere utilizar páginas electrónicas y base de datos de investigaciones y de imágenes satelitales.



### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas. 08 de Junio de 2021.	Instituto Tecnológico de Bahía de Banderas.	Programa desarrollado en Taller para diseño de la especialidad de la Carrera de Biología del TecNM Campus Bahía de Banderas, Nayarit.

### 4.- Competencias a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Identifica los fenómenos de los océanos y de los mares de México a partir de aspectos geológicos, físicos y químicos y de la percepción remota satelital, opera equipos y emplea métodos para llevar a cabo proyectos de investigación.

### 5.- Competencias previas

Química (LBG-1030)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Distingue y relaciona los compuestos químicos de origen inorgánico y orgánico, para comprender su integración en las estructuras y fenómenos biológicos, con base en sus propiedades fisicoquímicas.</li> <li>• Utiliza adecuadamente los reactivos, el material y equipo básico de laboratorio, para realizar actividades en laboratorio y campo.</li> </ul>



<b>Edafología (AEF-1019)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconoce y clasifica las rocas, para identificar y asociar los factores y procesos formadores de suelo.</li> <li>• Describe el perfil de suelos, diferenciando los horizontes para decidir que cultivos a establecer.</li> <li>• Conoce y aplica las técnicas de muestreo y preparación de muestras para su análisis respectivo.</li> <li>• Realiza el análisis físico-químico-biológico de suelos y su interpretación</li> <li>• Identifica las constantes de humedad para conocer la cantidad y movimiento del agua en el suelo.</li> <li>• Caracteriza adecuadamente la erosión hídrica y eólica con el fin de revertir el daño aplicando técnicas de conservación y control del recurso suelo.</li> </ul>
<b>Biofísica (LBF-1004)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende los procesos biológicos explicados por mecanismos que obedecen a los principios • de la física para el estudio de los seres vivos. • Describe como las leyes físicas y químicas han sido determinantes en los mecanismos fisiológicos de regulación, de control, adaptativos y evolutivos • Reconoce algunos de los instrumentos que se usan para determinar los parámetros físicos de los procesos biológicos.</li> </ul>
<b>Ecología I (LBG-1016)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica y analiza estrategias metodológicas para la obtención, procesamiento e interpretación de atributos de poblaciones en ecosistemas naturales y transformados, para generar información que coadyuve en el manejo para su conservación.</li> </ul>
<b>Ecología II (LBG-1017)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evalúa la estructura y función de las comunidades y ecosistemas para abordar el estado de conservación de los recursos bióticos.</li> </ul>
<b>Taller de Investigación I (ACA-0909)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elabora un protocolo de investigación en el que presenta soluciones científico - tecnológicas a problemáticas relacionadas con su campo profesional en diversos contextos.</li> </ul>
<b>Taller de Investigación II (ACA-0910)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consolida el protocolo para ejecutar la investigación y obtener productos para su exposición, defensa y gestión de su trascendencia.</li> </ul>



## 6.- Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción a la oceanografía	1.1. Oceanografía y su relación con otras ciencias 1.2 Historia de la oceanografía 1.3 Buques e instrumentos 1.4 La investigación oceanográfica en México 1.5 Océanos y mares 1.6 Provincias oceánicas 1.7 Regiones marinas de México (ZEE, plataforma continental, mar territorial, regiones oceanográficas)
2	Oceanografía Geológica	2.1 Teoría de formación de tierra y océanos 2.2 Deriva continental y tectónica de placas 2.3 Fondo marino (batimetría) 2.4 Mapas marinos (cartas náuticas) 2.5 Sedimentos marinos 2.5. Características oceanográficas geológicas de mares de México
3	Oceanografía Física	3.1 Propiedades físicas del agua de mar 3.2 Temperatura 3.3 Densidad 3.4 Corrientes marinas 3.4 Olas 3.6 Mareas 3.7 Características oceanográficas físicas de los mares de México
4	Oceanografía química	4.1 Composición química del agua de mar 4.2 Componentes químicos primarios y secundarios 4.3 Salinidad 4.4 Oxígeno disuelto 4.5 PH 4.6 Nutrientes y materia orgánica 4.7 Características oceanográficas químicas de los mares de México
5	Principios de sensores remotos en Oceanografía	5.1 Conceptos e historia 5.2 Fuentes de energía 5.3 Plataformas de sensores 5.4 Sistemas de sensores 5.5 Satélites con sensores multiespectrales 5.6 Base de datos con sensores (TSM y clorofila)



## 7.- Actividades de aprendizaje de los temas:

1.- Introducción a la oceanografía.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica a la ciencia oceanográfica y su relación con otras ciencias del mar, conoce la historia, las características de océanos y las políticas, plataformas y equipos de investigación.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la información.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elaborar un mapa mental con la oceanografía y relación con otras ciencias</li> <li>• 2) Elaborar una línea del tiempo de historia de la oceanografía.</li> <li>3) Elaborar un cuadro con equipos de medición empleados en oceanografía.</li> <li>4) En grupos elaborar y presentar en diapositivas las características de los 5 océanos.</li> <li>5) Elaborar un esquema de las provincias marinas.</li> <li>6) Presentar mapas de las clasificaciones de las regiones marinas en México.</li> </ol>
2.- Oceanografía Geológica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce la teoría de formación de océanos, la deriva continental, el suelo marino, sedimentos y las cartas marinas y describe las características oceanográficas geológicas de los mares de México</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Realizar un resumen de video sobre formación de los océanos.</li> <li>2) Realizar una revisión documental sobre la teoría de la deriva continental.</li> <li>3) Elaborar un mapa subrayado a color con las diferentes regiones de tectónica de placas.</li> <li>4) Seleccionar cartas náuticas de una región marina de catálogo de la SEMAR.</li> <li>5) Identificar en mapa electrónico. (Openseamap) el perfil del fondo marino de mares de México.</li> <li>6) Elaborar un cuadro comparativo de las características oceanográficas geológicas de los mares de México.</li> </ol>
3.- Oceanografía Física.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los principales fenómenos físicos del océano y describe las características físicas de los mares de México</li> <li>• Aplica técnicas de monitoreo oceanográficas.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Elaborar una tabla que describa las características físicas del océano.</li> <li>2) Elabora un cuadro con la descripción de los mecanismos que promueven la circulación de los océanos.</li> <li>3) En una hoja de Mapamundi en blanco, coloca las corrientes marinas cálidas y frías a color con nombres.</li> </ol>



	<p>4) En equipo elaborar y presentar en diapositivas el tema de olas y mareas.</p> <p>5) Analizar diagramas que describan la distribución de parámetros físicos en el océano.</p> <p>6) Elaborar un cuadro comparativo sobre las características oceanográficas físicas generales de los mares de México.</p>
<b>4.- Oceanografía química.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los parámetros químicos del océano; así como sus variaciones.</li> <li>• Describe las características químicas de los mares de México</li> <li>• Aplica técnicas de monitoreo oceanográficas.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Habilidades en el uso de las tecnologías de la información</li> </ul>	<p>1) Elabora una tabla que describa las características de la composición química de agua de mar: nutrientes, materia orgánica y gases disueltos.</p> <p>2) Informe de investigación documental de la salinidad y oxígeno en el agua de mar con métodos de medición.</p> <p>3) Resumen de consulta de artículos científicos de PH y fenómeno de acidificación de mares de México.</p> <p>4) Elabora mapa conceptual de los ciclos bioquímicos de elementos nutrientes en el agua de mar.</p> <p>5) Cuadro comparativo entre las características químicas oceanográficas de mares de México.</p>
<b>5.- Principios de sensores remotos en Oceanografía.</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de Aprendizaje</b>
<p><b>Específica:</b></p> <p>Identifica los principios de operación de sensores remotos para determinar fenómenos oceánicos como la temperatura superficial, producción de clorofila, olas y corrientes marinas. Analiza base de datos con imágenes de los mares de México.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Capacidad de actualización.</p> <p>Habilidad para trabajar en forma autónoma.</p> <p>Capacidad de investigación.</p> <p>Habilidad de búsqueda de información de diversas fuentes.</p> <p>Habilidad en el uso de las tecnologías de la información.</p>	<p>1) Elaborar mapa mental de historia de sensores remotos.</p> <p>2) Elaborar un cuadro comparativo de características de fuentes de energía y plataformas de sensores.</p> <p>3) Resumen de video de sensores ambientales.</p> <p>4) Elaborar investigación documental de características de mares de México con sensores remotos.</p>



## 8.- Practica(s).

1. Manejo y uso de equipo oceanográfico y toma de muestras. • 2. Planeación de muestreo en campo y campañas oceanográficas. 3.- Selección e interpretación de mapas marinos • 4.- Identificación de perfil fondo (isobatas) marino de mares de México en página electrónica (Openseamap) 5.-Granulometría para tipo de sedimentos de zona costera 6.- En página electrónica de Windy.com analiza las capas de información de la zona marina de México, TSM, corrientes y olas.7.- De página electrónica de CICIMAR Mareas, selecciona cuatro puertos del Pacífico y Golfo de México, descarga e interpreta las mareas para el mes y año en curso 8. Determinación de parámetros físicos y químicos en el mar. • 9. Descarga imágenes satelitales de TSM y clorofila de los mares de México 10.- Visita a buque oceanográfico

## 9.- Proyecto de Asignatura.

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases: • **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo. • **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención social o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar. • **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

## 10.- Evaluación por competencias.



- Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda: Examen teórico – práctico, Registro anecdótico, línea del tiempo, mapa mental mapa conceptual, cuadro comparativo, resumen de tema, portafolio de evidencias, investigación documental y reporte de práctica.
- Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: escala estimativa, lista de cotejo o verificación, rúbrica.

## 11.- Fuentes de información.

1. Butler, M.J.A.; Mouchot, M.C.; Barale, V.; LeBlanc C. Aplicación de la tecnología de percepción remota a las pesquerías marinas: manual introductorio FAO.
2. .Introduction to Physical Oceanography. Robert H. Stewart ([http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng\\_textbook/contents.html](http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/contents.html)).
- 3.
4. Los mares mexicanos a través de la percepción remota, II Métodos y técnicas para el estudio del territorio, Aguirre Gómez Raúl, Editorial P. y V. UNAM, 2002. p.
5. Ocean circulation, Angela Colling Editor. The Open University Press, 2nda edición, 2001. 286 p.
6. Oceanography: An Introduction (Sixth Edition). Lynne D. Talley, 4. George L. Pickard, William J. Emery and James H. Swift. Academic Press, 2011. ISBN: 978-0-7506-4552-2 5
7. Ocean Circulation and Climate, Volume 103, Second Edition: A 21st century perspective. 6. Gerold Siedler et al. Editores. Academic Press, 2013. 868 pp
8. Oceanografía de los mares de México, Guadalupe de la Lanza Espino, AGT Editor, 1991, 569 p.
9. Oceanografía y satélites, Carlos García Soto, Editorial Tebar, 502 p.
10. El océano y sus recursos, Juan Luis Cifuentes Lemus / Pilar Torres García / Marcela Frías M. Volumen I al X 3ra. Ed. Mexico, FCE, SEP, CONACYT 1997