

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado



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

**Datos de identificación**

Unidad académica: Facultad de Ciencias Marinas e Instituto de Investigaciones Oceanológicas

Programa: Maestría en Ciencias en Oceanografía Costera

Plan de estudios: 2021-1

Nombre de la unidad de aprendizaje: Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa

Horas clase (HC):

3

Horas prácticas de campo (HPC):

1

Horas taller (HT):

0

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

0

Horas extra clase (HE):

3

Créditos (CR): 7

Requisitos:

**Perfil de egreso del programa**

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

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

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

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

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

**Propósito general de esta unidad de aprendizaje:**

Procesos Litorales y Manejo de la Erosión Costera es una unidad de aprendizaje optativa dentro del programa de Maestría en Oceanografía Costera que ofrece la Universidad Autónoma de Baja California a través de la Facultad de Ciencias Marinas y el Instituto de Investigaciones Oceanológicas. Con el propósito de conocer y aplicar metodologías y técnicas para determinar

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

	los procesos físicos y geológicos que gobiernan la dinámica sedimentaria de la zona costera, discriminar los impactos que causan los fenómenos naturales y la actividad antrópica sobre la costa, así como describir las principales estrategias de manejo de la erosión costera. Su finalidad es capacitar al estudiante para la solución de problemas relacionados con la dinámica costera y el impacto de las actividades antrópicas en el litoral costero, así como para el desarrollo de estrategias necesarias para una adecuada gestión de la zona costera.
<b>Competencia de la unidad de aprendizaje:</b>	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.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Informe final en el que se identifique y analice una problemática relacionada a la erosión costera en México y se proponga una estrategia de manejo. El informe deberá realizarse con base en el método científico y contener un resumen, introducción, antecedentes o estado del arte, descripción de la propuesta de manejo, resultados esperados, discusión, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Importancia de la zona costera mexicana	<b>Horas: 8</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Distinguir los tipos de litoral y actividades socioeconómicas desarrolladas en las costas mexicanas, mediante el análisis de casos de estudio, para destacar la importancia de la región costera en México como factor de desarrollo social y económico del país, con una actitud propositiva, innovadora y responsabilidad social.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
<p>1.1. Definición de la zona costera</p> <p>1.2. Descripción general de la zona costera</p> <p>1.3. Génesis y tipos de costa en México</p> <p>    1.3.1. Costas primarias</p> <p>    1.3.2. Costas secundarias</p> <p>1.4. Procesos litorales</p> <p>    1.4.1. Oleaje</p> <p>    1.4.2. Corrientes costeras</p> <p>    1.4.3. Transporte de sedimentos</p> <p>1.5. Importancia socioeconómica y ambiental de la zona costera</p>	
<b>Prácticas (campo):</b>	<b>Horas: 4</b>
<p>1. Recorrido por tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos: cantiles del Sauzal de Rodríguez (cantiles bajos), playa Municipal de Ensenada (playa arenosa) y barra del Estero de Punta Banda (barra arenosa). En cada localidad determinar la génesis de la costa, identificar y describir los tipos de actividades económicas, sociales y servicios ambientales, y establecer su relación con el tipo y características de la franja costera.</p>	

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

<p>El producto de esta salida de campo es elaborar un reporte que contenga la información generada durante la salida y debe estar basado en el método científico (resumen, introducción, antecedentes o estado del arte, mapa de resultados, discusión, conclusiones, recomendaciones y bibliografía).</p>	
--	--

<p><b>II. Nombre de la unidad:</b> Peligros en la zona costera</p>	<p><b>Horas: 12</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Identificar los factores de peligro en las costas y las principales técnicas empleadas para distinguirlos, mediante el análisis de referentes teóricos y casos de estudio, para delimitar zonas y bienes expuestos, con una actitud crítica, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.</p>	
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>2.1. Identificación de peligros naturales para la costa</b></p> <p>    <b>2.1.1. Huracanes</b></p> <p>    <b>2.1.2. Marea de tormenta</b></p> <p>    <b>2.1.3. Oleaje extremo</b></p> <p>    <b>2.1.4. Aumento del nivel del mar asociado a cambio climático</b></p> <p><b>2.2. Inundación y erosión costera</b></p> <p><b>2.3. Identificación de peligros antrópicos para la costa</b></p> <p>    <b>2.3.1. Opresión costera</b></p> <p><b>2.4. Representación gráfica del peligro</b></p> <p>    <b>2.4.1. Mapas de peligro</b></p>	
<p><b>Prácticas (campo):</b></p> <p>1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en la unidad I. En cada localidad, identificar los peligros naturales y antrópicos, así como los bienes expuestos.</p> <p>El producto de esta salida de campo será diseñar un mapa de peligros para cada localidad visitada utilizando sistemas de información geográfica.</p>	<p><b>Horas: 4</b></p>

<p><b>III. Nombre de la unidad:</b> Vulnerabilidad en la zona costera</p>	<p><b>Horas: 14</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Evaluar la vulnerabilidad de los bienes que se encuentran en la zona costera, mediante el análisis de casos de estudio, para clasificar zonas costeras en función del tipo de respuesta ante peligros naturales y antrópicas, con una actitud reflexiva, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.</p>	
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>3.1. Susceptibilidad</b></p> <p>    <b>3.1.1. Definición</b></p> <p>    <b>3.1.2. Factores de susceptibilidad</b></p> <p><b>3.2. Exposición</b></p>	

**Universidad Autónoma de Baja California**  
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

<p><b>3.2.1. Definición</b></p> <p><b>3.2.2. La exposición como variable de la vulnerabilidad</b></p> <p><b>3.3. Vulnerabilidad de bienes y capacidad de adaptación</b></p>	
<p><b>Prácticas (campo):</b></p> <p>1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en las unidades anteriores. En cada localidad, identificar la susceptibilidad, exposición, vulnerabilidad de los bienes y la capacidad de adaptación.</p> <p>El producto de esta salida de campo será diseñar un mapa de vulnerabilidad y capacidad de adaptación para cada localidad visitada utilizando sistemas de información geográfica.</p>	<p><b>Horas: 4</b></p>

<p><b>IV. Nombre de la unidad:</b> Evaluación del riesgo costero</p>	<p><b>Horas: 14</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Evaluar el grado de riesgo costero y priorizar el uso de medidas de manejo del mismo, mediante el estudio de casos, para proponer estrategias de prevención o mitigación de los impactos adversos en la zona costera asociados a la erosión costera, con una actitud reflexiva, responsabilidad social y compromiso con el medio ambiente.</p>	
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>4.1. Evaluación del riesgo costero</b></p> <p><b>4.2. Medidas de control ingenieriles</b></p> <p>    <b>4.2.1. Espigones</b></p> <p>    <b>4.2.2. Muros</b></p> <p>    <b>4.2.3. Rompeolas</b></p> <p>    <b>4.2.4. Enrocamientos</b></p> <p>    <b>4.2.5. Escolleras</b></p> <p><b>4.3. Medidas de control no ingenieriles</b></p> <p>    <b>4.3.1. Alimentación artificial</b></p> <p>    <b>4.3.2. Rehabilitación de campos de dunas</b></p> <p>    <b>4.3.3. Zonas de amortiguamiento</b></p> <p><b>4.4. Medidas basadas en la naturaleza y medidas híbridas</b></p> <p><b>4.5. Análisis Multicriterio y Costo-beneficio</b></p> <p><b>4.6. Priorización de acciones</b></p> <p><b>4.7. Control y monitoreo</b></p>	
<p><b>Prácticas (campo):</b></p> <p>1. Recorrido por las tres secciones de la franja costera de la Bahía de Todos Santos visitadas en las unidades anteriores. Identificar y describir la (s) alternativa (s) utilizadas</p>	<p><b>Horas: 4</b></p>

para el manejo de erosión, analizar la funcionalidad de cada alternativa y los impactos de su implementación. En caso de no existir alternativas, proponer una opción viable.

El producto de esta salida de campo será elaborar un informe técnico en el que se exponga la situación de cada localidad visitada y el análisis de las medidas de manejo de la erosión existentes o propuestas.

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**

Salidas de campo.

Análisis de estudios de casos a nivel local, regional, nacional e internacional.

Investigación sobre temas de manejo de la erosión, peligro, vulnerabilidad y riesgo costero.

Revisión y discusión grupal de estudios de caso.

Uso de tecnologías para obtención, procesamiento y presentación de resultados (Sistemas de Información Geográfica).

Planteamiento de problemas prácticos a nivel local, regional, nacional e internacional.

Propuestas de manejo para la erosión costera.

Exámenes.

Diseño de mapas de peligro y vulnerabilidad.

Elaboración de informes de vulnerabilidad, peligro y riesgo.

**Criterios de evaluación:**

3 Exámenes: 30%

4 Informes de salidas de campo: 30%

Elaboración y entrega de un informe final: 40%

**Total:** 100%

**Criterios de acreditación:**

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

**Bibliografía:**

Basco, D.R. (2016). Storm Hazard Mitigation Structures. En: Dhanak M.K., Xiros N.I. (eds). *Springer Handbook of Ocean Engineering*. Switzerland: Springer Handbooks.

Irish J.L., Weiss, R. & Resio, D.T. (2016). Physical Characteristics of Coastal Hazards. En Dhanak M.K., Xiros N.I. (eds.). *Springer Handbook of Ocean Engineering*. Switzerland: Springer Handbooks.

Labuz, T.A. (2015). Environmental Impacts-Coastal Erosion and Coastline Changes. En The BACC II Author Team (eds.). *Second Assessment of Climate Change for the Baltic Sea Basin. Regional Climate Studies*. Switzerland: Springer, Cham.

McDonald, R.I. (2015). *Coastal Protection*. USA: Island Press.

Rosendahl Appelquist, L. & Halsnaes, K. (2015) The Coastal Hazard Wheel system for coastal multi-hazard assessment & management in a changing climate. *J Coast Conserv* 19, 157-179.

**Universidad Autónoma de Baja California**  
Coordinación General de Investigación y Posgrado

Watson, D. (2016). Literature Review: Principles and Practices of Coastal Adaptation in the Era of Climate Change. En Johnson M. & Bayley A. (eds.). *Coastal Change, Ocean Conservation and Resilient Communities*. Switzerland: Springer, Cham.

**Fecha de elaboración / actualización:** Agosto, 2020.

**Perfil del Profesor:** Profesionista con grado mínimo de Maestría en Ciencias en el área de Oceanografía Costera o en áreas afines. Habilidades y conocimientos especializados para trabajo de campo, obtención de información, procesamiento de la misma y manejo de modelos para la comprensión de los procesos costeros e hidrodinámica costera, la geomorfología y el marco geológico de los sistemas costeros, cambio climático y los efectos del aumento del nivel del mar en la zona costera, peligros hidrometeorológicos, eventos extremos, vulnerabilidad, riesgo costero y manejo de la zona costera. Experiencia mínima de 1 año en la docencia.

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

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

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

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

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

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

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

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

Dr. Victor Zavala Hamz  
Subdirector de la Facultad del Ciencias Marinas  
Profesor de Tiempo Completo