

**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: Doctorado en Ciencias en Oceanografía Costera

Plan de estudios: 2021-1

Nombre de la unidad de aprendizaje: Morfodinámica de Playas

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa

Horas clase (HC):

2

Horas prácticas de campo (HPC):

1

Horas taller (HT):

1

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

0

Horas extra clase (HE):

2

Créditos (CR): 6

Requisitos:

**Perfil de egreso del programa**

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

Evaluar el comportamiento integral de las condiciones oceanográficas y climatológicas, mediante la aplicación profesional del método científico incluyendo el trabajo interdisciplinario y multidisciplinario, así como su análisis crítico, para la implementación de estrategias innovadoras que resuelvan problemáticas emergentes regionales y globales para el aprovechamiento y protección del medio ambiente marino, con honestidad, responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

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

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

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

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

La finalidad de esta unidad de aprendizaje optativa es capacitar al alumno con conocimiento sobre los procesos físicos asociados a la variabilidad morfológica de las playas, desde un enfoque crítico y multidisciplinario, para que contribuya al avance del conocimiento científico y a la solución de problemas emergentes del medio ambiente costero.

**Competencia de la unidad de aprendizaje:**

Analizar la variabilidad morfológica de las playas en relación a los forzamientos hidrodinámicos, a través del estudio de los procesos físicos a diferentes escalas espacio-temporales con datos bibliográficos y mediciones de campo, para la toma

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

	de decisiones en la solución de problemas del medio ambiente costero, con una actitud crítica y responsable.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Presentación oral y escrita de un proyecto científico final en el que se plantee una solución a una problemática que presenten las playas. El proyecto debe reflejar el conocimiento teórico-práctico adquirido durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, por lo cual, debe incluir el planteamiento del problema, justificación, objetivos, solución metodológica y referencias bibliográficas.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Introducción a la morfodinámica de playas	<b>Horas: 8</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Caracterizar los rasgos morfológicos de la playa, por medio de un análisis de referentes teóricos y de mediciones de campo, con el fin de elaborar el marco teórico necesario para el desarrollo de proyectos que resuelvan problemáticas de la franja costera, de una manera crítica y responsable.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
<p><b>1.1. Concepto de morfodinámica</b></p> <p>    <b>1.1.1.</b> Definición e historia</p> <p>    <b>1.1.2.</b> Importancia de los estudios morfodinámicos</p> <p>    <b>1.1.3.</b> Variabilidad espacio-temporal</p> <p><b>1.2. Definición de playa</b></p> <p>    <b>1.2.1.</b> Origen de la arena y tamaño de grano</p> <p>    <b>1.2.2.</b> Profundidad de cierre y equilibrio dinámico</p> <p>    <b>1.2.3.</b> Zonación de la playa por efecto de mareas y oleaje</p> <p>    <b>1.2.4.</b> Rasgos morfológicos</p>	
<b>Prácticas (campo):</b>	<b>Horas: 5</b>
1. Medir perfiles topográficos a lo largo de la playa, y caracterizar sus rasgos morfológicos de forma esquemática (i.e. variabilidad del tamaño de grano, pendiente, zonación por marea y oleaje). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.	
<b>Prácticas ( taller):</b>	<b>Horas: 5</b>
1. Analizar las mediciones topográficas colectadas en la playa, para entender su variabilidad morfológica espacial. Con el fin de analizar la variabilidad morfológica temporal, se proporcionará una serie de tiempo de perfiles medidos en la playa mensualmente durante varios años. El alumno entregará un reporte de la práctica.	
2. Definir el planteamiento del proyecto científico (objetivos, metodología y resultados esperados), y presentarlo oralmente frente al grupo.	

<b>II. Nombre de la unidad:</b> Morfodinámica de playas dominadas por oleaje	<b>Horas: 16</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar los procesos hidrodinámicos y las variaciones morfológicas de playas dominadas por oleaje, por medio de la síntesis de conceptos teóricos y de mediciones de campo, con el fin de comprender los procesos físicos costeros necesarios para el desarrollo de proyectos que resuelvan problemáticas de la franja litoral, de una manera crítica y responsable.	

**Tema y subtemas:**

**2.1. Zona de asomeramiento**

**2.1.1. Comportamiento del oleaje**

**2.1.1.1. Sesgo de las velocidades orbitales de onda corta**

**2.1.1.2. Refracción y difracción**

**2.1.2. Variabilidad morfológica**

**2.1.2.1. Antes de la profundidad de cierre**

**2.1.2.2. Después de la profundidad de cierre**

**2.2. Zona de rompientes (surf)**

**2.2.1. Comportamiento del oleaje**

**2.2.1.1. Asimetría y rompimiento del oleaje**

**2.2.1.2. Oleaje infra-gravitatorio**

**2.2.2. Corrientes inducidas por el oleaje**

**2.2.2.1. Corrientes transversales promedio**

**2.2.2.2. Corrientes longitudinales**

**2.2.3. Variabilidad morfológica de la barra submareal**

**2.2.3.1. Migración hacia la orilla**

**2.2.3.2. Migración hacia el mar**

**2.3. Zona de lavado (swash)**

**2.3.1. Hidrodinámica**

**2.3.1.1. Runup**

**2.3.1.2. Corrientes uprush y backwash**

**2.3.2. Variabilidad morfológica**

**2.3.2.1. Cambios de pendiente**

**2.3.2.2. Presencia o ausencia de bermas, escarpes, escalones**

**Prácticas (campo):**

1. Medir perfiles batimétricos, y analizar visualmente los cambios de forma del oleaje a través de la playa (i.e. anchura de la zona de rompientes, variaciones espaciales del oleaje incidente, direccionalidad y magnitud de la corriente transversal y longitudinal). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.

**Horas: 6**

**Prácticas (taller):**

1. Analizar los perfiles batimétricos medidos en la playa y una serie de tiempo proporcionada, para caracterizar la variabilidad morfológica transversal. Además, se proporcionará una serie de tiempo de perfiles adicionales para que el alumno pueda

**Horas: 6**

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

<p>determinar la variabilidad morfológica temporal en cada zona (i.e. asomeramiento, rompientes y lavado). Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.</p> <p>2. Calcular volúmenes de playa y líneas de costa, y relacionar su variabilidad con la de la energía del oleaje incidente. Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.</p> <p>3. Avanzar con el desarrollo del proyecto científico. Finalizar la metodología e iniciar la descripción de los resultados. Presentar los avances oralmente en 15 minutos al final de la sesión.</p>	
--	--

<b>III. Nombre de la unidad:</b> Clasificación y monitoreo de playas arenosas	<b>Horas: 8</b>
---	-----------------

<b>Competencia de la unidad:</b> Examinar los métodos de clasificación morfodinámica y monitoreo de las playas, por medio de datos bibliográficos, con el fin de aplicarlos con criterio en proyectos que resuelvan problemáticas en playas, de una manera crítica y responsable.
---

<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>3.1. Clasificación y evolución morfológica</b></p> <p>    <b>3.1.1. Clasificación de playas</b></p> <p>        <b>3.1.1.1. Por geometría y tipo de sedimento</b></p> <p>        <b>3.1.1.2. Por su estado morfodinámico</b></p> <p>    <b>3.1.2. Evolución morfológica</b></p> <p>        <b>3.1.2.1. Eventos extremos</b></p> <p>        <b>3.1.2.2. Estacionalidad</b></p> <p>        <b>3.1.2.3. Tendencias a largo plazo</b></p> <p><b>3.2. Métodos y planes de monitoreo</b></p> <p>    <b>3.2.1. Parámetros morfológicos</b></p> <p>        <b>3.2.1.1. Extracción de líneas de costa</b></p> <p>        <b>3.2.1.2. Cálculos volumétricos</b></p> <p>        <b>3.2.1.3. Presencia o ausencia de barras y bermas</b></p> <p>    <b>3.2.2. Instrumentación y técnicas de monitoreo</b></p> <p>        <b>3.2.2.1. Mediciones in situ y con sensores remotos</b></p> <p>        <b>3.2.2.2. Modelación numérica y empírica</b></p> <p>    <b>3.2.3. Planificación de un programa de monitoreo</b></p>
---

<b>Prácticas (campo):</b>	<b>Horas: 5</b>
---------------------------	-----------------

<p>1. Analizar el estado morfodinámico de la playa en campo, describiendo sus rasgos morfológicos, y utilizando como comparación las mediciones colectadas durante la práctica de campo C1. Al finalizar esta sesión, el alumno entregará un reporte de la práctica.</p>	
--	--

<b>Prácticas (taller):</b>  1. Sintetizar un artículo científico relevante para el desarrollo del proyecto final de forma oral en 15 minutos frente al grupo.  2. Finalizar el proyecto científico, que deberá de incluir el planteamiento a un problema de morfodinámica costera y una solución al mismo, a través de una metodología establecida.  3. Presentar de forma oral y escrita el proyecto científico final, el cual será evaluado con criterios previamente establecidos.	<b>Horas: 5</b>
---	-----------------

<b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b>  Reportes escritos de prácticas de campo y taller.  Análisis crítico de artículos científicos.  Salidas de campo para aplicar metodologías descritas en teoría.  Análisis de bases de datos colectados en campo.  Exposiciones de los avances del proyecto final.
---

<b>Criterios de evaluación:</b>  Portafolio de evidencia que contenga los reportes de las prácticas de taller: 20%  Prácticas de campo: 20%  Presentación oral y escrita del proyecto final: 60%  Total: 100%  <b>Criterios de acreditación:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>● El estudiante debe cumplir con lo estipulado en el Estatuto Escolar vigente u otra normatividad aplicable.</li><li>● Calificación en escala de 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 70.</li></ul>
--

<b>Bibliografía:</b>  Dean, G.R. (2002). <i>Beach nourishment: theory and practice</i> . USA: World Scientific. [clásico]  Dean, G.R. & Dalrymple, A.R. (2002). <i>Coastal Processes: with engineering applications</i> . United Kingdom: Cambridge University Press. [clásico]  Jackson, D.W.T. & Short, A. D. (2020). <i>Sandy beach morphodynamics</i> . United Kingdom: Elsevier.  Komar, D.P. (1998). <i>Beach processes and sedimentation</i> (2a. ed.). USA: Prentice-Hall. [clásico]  Masselink, G., Hughes, M., Knight, J. (2011). <i>Introduction to coastal processes &amp; geomorphology</i> . London: Hodder Arnold. [clásico]  Reeve, D. (2012). <i>Coastal engineering: processes, theory and design practice</i> . USA: Spon Press.  Short, A.D. (1999). <i>Handbook of beach and shoreface morphodynamics</i> . England: John Wiley & Sons. [clásico]
--

<b>Fecha de elaboración / actualización:</b> Agosto, 2020.
--

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

**Perfil del profesor:** El docente que imparta esta unidad de aprendizaje debe ser Doctor en Ciencias Marinas o área afín y con conocimiento avanzado en procesos físicos de la zona costera.

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

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

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

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

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

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

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

Dra. Violeta Zetzangari Fernández Díaz  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Geología Costera

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

Dra. Ana Laura Flores Morales  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica