



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: Hidrodinámica Costera

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Optativa

Horas clase (HC):

2

Horas prácticas de campo (HPC):

0

Horas taller (HT):

1

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

0

Horas extra clase (HE):

2

Créditos (CR): 5

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 unidad de aprendizaje optativa Hidrodinámica Costera es parte del programa de Doctorado en Oceanografía Costera. Su finalidad es instruir al estudiante con los conceptos básicos necesarios para entender los procesos hidrodinámicos que

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

	ocurren en la franja costera y su importancia en la dinámica de los procesos biológicos, químicos y geológicos.
Competencia de la unidad de aprendizaje:	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.
Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:	Presentación de un estudio de caso que caracterice un problema costero, como erosión o inundación, debido a procesos oceánicos y/o meteorológicos. El estudio se presentará de manera oral y escrita. La presentación oral seguirá el formato de congresos con 15 minutos de duración. El escrito seguirá un protocolo de investigación que incluya portada, introducción, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusión y referencias bibliográficas.

Temario	
I. Nombre de la unidad: Introducción a la Hidrodinámica	Horas: 6
Competencia de la unidad: Aplicar las ecuaciones que gobiernan el movimiento de fluidos en la hidrodinámica costera, a través de la simplificación y aplicación de condiciones de frontera apropiadas, con la finalidad de proponer modelos adecuados para la solución de problemas hidrodinámicos particulares, de una manera crítica y responsable.	
Tema y subtemas:	
1.1. Cinemática	
1.1.1. Descripción Euleriana y Lagrangiana	
1.1.2. Líneas de corriente y líneas de paso	
1.1.3. Vorticidad y tensor de deformación	
1.2. Dinámica	
1.2.1. Conservación de masa	
1.2.2. Conservación de momento	
1.2.3. Ecuaciones de Navier-Stokes	
1.2.4. Ecuaciones de Euler para un fluido irrotacional	
1.3. Condiciones de frontera	
1.3.1. Condición cinemática	
1.3.2. Condición dinámica	
1.4. Flujo turbulento	
1.4.1. Descomposición de Reynolds	
1.4.2. Ecuaciones de Reynolds	
1.5. Conceptos básicos de oleaje	
1.5.1. Altura de ola	
1.5.2. Periodo de ola	

Universidad Autónoma de Baja California
 Coordinación General de Investigación y Posgrado

<p>1.5.3. Tipo de ola</p> <p>1.5.4. Tipo de rompientes</p> <p>1.5.5. Propagación del oleaje</p>	
<p>Prácticas (taller):</p> <p>1. Analizar una serie de tiempo de oleaje y elaborar un reporte técnico en el que discuta las principales características del oleaje.</p>	<p>Horas: 2</p>

<p>II. Nombre de la unidad: Corrientes costeras</p>	<p>Horas: 14</p>
<p>Competencia de la unidad: Distinguir los principales procesos físicos involucrados en la generación de corrientes costeras, a través del análisis de referentes teóricos, con el fin de identificar retos que se presentan en la zona costera, con actitud objetiva y responsable.</p>	
<p>Tema y subtemas:</p> <p>2.1. Procesos oceánicos</p> <p> 2.1.1. Oleaje</p> <p> 2.1.2. Mareas astronómicas</p> <p> 2.1.4. Ondas atrapadas a la costa</p> <p>2.2. Procesos meteorológicos</p> <p> 2.2.1. Viento local</p> <p> 2.2.2. Viento remoto</p> <p> 2.2.2.1. Surgencias</p> <p> 2.2.2.2. Sumideros</p> <p> 2.2.3. Tormentas y huracanes</p> <p>2.3. Plumas boyantes</p> <p> 2.3.1. Tipos de plumas</p> <p> 2.3.2. Dinámica de plumas</p>	
<p>Prácticas de taller:</p> <p>1. Analizar y sintetizar un artículo científico por cada tema. Presentar una exposición corta frente al grupo en la que exponga la síntesis realizada. (2 horas por tema = 6 horas total)</p> <p>2. Identificar los principales procesos físicos de una zona de estudio, mediante el análisis de referencias bibliográficas y/o de una base de datos. Presentar los resultados en una exposición corta frente al grupo. (2 horas)</p>	<p>Horas: 8</p>

III. Nombre de la unidad: Transporte de sedimentos	Horas: 12 horas
Competencia de la unidad: Caracterizar las bases y modos del transporte de sedimento, por medio del análisis de ejemplos teóricos y prácticos, con el fin de proponer soluciones a problemas relacionados con erosión y recuperación de playas, de una manera responsable con el medio ambiente.	
<p>Tema y subtemas:</p> <p>3.1. Escalas de tiempo en el transporte de sedimentos</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.1. Por ciclo de onda</p> <p style="padding-left: 40px;">3.1.1.1. En una ola</p> <p style="padding-left: 40px;">3.1.1.2. Ciclo mareal</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.2. Estacional</p> <p style="padding-left: 20px;">3.1.3. Anual</p> <p>3.2. Propiedades de sedimento</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.1. Inicio del movimiento</p> <p style="padding-left: 20px;">3.2.2. Velocidad de caída</p> <p>3.3. Transporte en la columna de agua</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3.1. Transporte en suspensión</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3.2. Transporte de fondo</p> <p style="padding-left: 20px;">3.3.3. Transporte total</p> <p>3.4. Transporte en la zona costera</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4.1. Transporte transversal</p> <p style="padding-left: 20px;">3.4.2. Transporte longitudinal</p> <p>3.6. Modelación y medición del transporte de sedimentos</p>	
<p>Prácticas (taller):</p> <p>1. Analizar datos proporcionados por el docente para calcular el transporte de sedimento e identificar las escalas de tiempo observables (2 horas).</p> <p>2. Asociar el forzamiento principal en el transporte calculado en la práctica 1, utilizando análisis cuantitativos a partir de los datos procesados (2 horas).</p> <p>3. Los resultados de las prácticas anteriores se entregarán en un reporte técnico al final de la unidad. El reporte técnico incluirá la descripción de los resultados principales de las prácticas 1 y 2 y una conclusión (2 horas).</p>	Horas: 6

<p>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</p> <p>Síntesis de artículos científicos.</p> <p>Reportes escritos de los talleres.</p> <p>Exposiciones de reportes de taller.</p>

Criterios de evaluación:

Portafolio de evidencias que contenga los reportes de las prácticas de taller: 20%

Exámenes: 20%

Presentación de estudio de caso: 60%

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:

Jackson, D.W.T. & Short, A. D. (2020). *Sandy beach morphodynamics*. United Kingdom: Elsevier. (Adquirir)

Kundu, P., Cohen, I. & Dowling, D. (2015). *Fluid Mechanics* (6a. ed.). Oxford: Academic Press.

Komar, P. D. (1998). *Beach processes and sedimentation* (2a. ed.). New Jersey: Prentice Hall. [clásico]

Svendsen, I. (2006). *Introduction to nearshore hydrodynamics*. London: Advance Series on Ocean Engineering, World Scientific. [clásico]

The Open University Course Team. (1999). *Waves tides and shallow water processes*. Oxford: Butterworth Heinemann. [clásico]

Fecha de elaboración / actualización: Agosto, 2020.

Perfil del profesor: El docente debe tener un grado de Doctorado en Ciencias Marinas o área afín con un enfoque físico y un año de experiencia profesional.

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

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

Dra. Amaia Ruiz de Alegría Arzaburu
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

Universidad Autónoma de Baja California
Coordinación General de Investigación y Posgrado

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

Dr. Rafael Hernández Walls
Profesor de Tiempo Completo
FCM, CA de Oceanografía Sinóptica

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