



**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: Oceanografía Costera: Biología

Clave de la unidad de aprendizaje:

Tipo de unidad de aprendizaje: Obligatoria

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 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 y responsabilidad social.

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.

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.

**Definiciones generales de la unidad de aprendizaje**

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

Esta unidad de aprendizaje tiene la finalidad de aportar al estudiante la capacidad de analizar los componentes biológicos de un ecosistema, su relación y adaptación a las variables fisicoquímicas del ambiente y sus variaciones

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

	antrópicas, de manera que este adquiriera la capacidad de realizar investigación independiente relacionada con la oceanografía costera.
<b>Competencia de la unidad de aprendizaje:</b>	Analizar las variaciones espacio-temporales de los organismos marinos, mediante referentes teóricos y la investigación de estudios de caso, para la comprensión de sus patrones de distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con honestidad y responsabilidad social.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Portafolio de evidencias: (a) lectura crítica de 7 artículos científicos de estudios de caso seleccionados por el maestro y presentación oral del análisis realizado; (b) seis ensayos basados en rúbrica sobre temas asignados por el maestro; (c) reporte argumentativo de la resolución de dos problemas matemáticos; (d) un reporte de campo.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Introducción a la Oceanografía Biológica	<b>Horas: 16</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Analizar las variaciones espacio-temporales del plancton, mediante referentes teóricos, estudios de casos y reportes argumentativos, para explicar su distribución global en relación a los procesos físico-químicos del agua, con honestidad y responsabilidad social.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
<p><b>1.1. Introducción General</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1.1. Historia de la oceanografía en el mundo</li> <li>1.1.2. Clasificación del medio marino</li> <li>1.1.3. Definición y clasificación del Plancton</li> <li>1.1.4. El Fitoplancton y grupos principales</li> <li>1.1.5. Estructura térmica de la columna de agua y mecanismos de flotación del fitoplancton</li> </ul> <p><b>1.2. Producción Primaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.2.1. Definición de Producción Primaria</li> <li>1.2.2. Factores que afectan la Producción Primaria</li> <li>1.2.3. Luz y transmisión en el agua de mar</li> <li>1.2.4. Efecto de la temperatura y nutrientes en la Producción Primaria</li> <li>1.2.5. Utilización de nutrientes por el fitoplancton</li> <li>1.2.6. Métodos de medición de la producción primaria</li> </ul> <p><b>1.3. Zooplancton</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.3.1. Definición y clasificación</li> <li>1.3.2. Zooplancton (principales organismos)</li> <li>1.3.3. Tipos de alimentación, reproducción y distribución</li> <li>1.3.4. Producción Secundaria</li> <li>1.3.5. Migración Vertical</li> </ul> <p><b>1.4. Variación geográfica de la producción primaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.4.1. Mares tropicales y subtropicales</li> <li>1.4.2. Zonas Templadas</li> <li>1.4.3. Zonas de surgencias</li> <li>1.4.4. Zonas de altas latitudes.</li> </ul>	

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

<p><b>1.4.5.</b> Relación con el zooplancton</p> <p><b>1.4.6.</b> Relación con la bomba biológica</p>	
<p><b>Prácticas (taller):</b></p> <p>1. Resolución de dos problemas matemáticos relacionados al estudio del fitoplancton marino (atenuación de la luz en la columna de agua y productividad primaria), e interpretación de los resultados obtenidos.</p> <p>2. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro.</p> <p>3. Revisión de 3 artículos</p>	<p><b>Horas: 8</b></p>

<p><b>II. Nombre de la unidad:</b> Necton</p>		<p><b>Horas: 8</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la composición y clasificación taxonómica del necton marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para identificar las variabilidades y adaptaciones de estos organismos al medio marino, con honestidad y responsabilidad social.</p>		
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>2.1.</b> Introducción General</p> <p>    <b>2.1.1.</b> Definición del necton, importancia en el medio, clasificación hidrodinámica y ecomorfológica</p> <p>    <b>2.1.2.</b> Composición sistemática, rangos geográficos y distribución del necton en los cuerpos de agua</p> <p><b>2.2.</b> Adaptaciones del Necton</p> <p>    <b>2.2.1.</b> Formas de mantenerse suspendido en el agua</p> <p><b>2.3.</b> Locomoción del Necton</p> <p>    <b>2.3.1.</b> Morfología de los organismos del necton, tipo de nado, otros tipos de movimientos, adaptaciones asociados con la creación de fuerza de propulsión</p> <p><b>2.4.</b> Adaptaciones para la vida pelágica</p> <p>    <b>2.4.1.</b> Ambientes rocosos, arena, pastos marinos, macroalgas, arrecifes coral, camuflaje y defensa</p>		
<p><b>Prácticas (taller):</b></p> <p>1. Visita a una pesquera local para identificación y medición de peces y visita a laboratorios de acuicultura para conocer tipos de nados de los peces y crustáceos y elaboración de un reporte de campo donde el estudiante identifique y clasifique el organismos estudiado..</p> <p>2. Revisión de 2 artículos.</p> <p>3. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro.</p>	<p><b>Horas: 4</b></p>	

<p><b>III. Nombre de la unidad:</b> Bentos</p>		<p><b>Horas: 8</b></p>
<p><b>Competencia de la unidad:</b> Analizar la composición taxonómica del bentos marino y sus adaptaciones al ambiente, mediante referentes teóricos y estudios de caso, para identificar los factores que regulan su distribución en el medio marino, con honestidad y responsabilidad social.</p>		
<p><b>Tema y subtemas:</b></p> <p><b>3.1.</b> Introducción General</p> <p>    <b>3.1.1.</b> Definición y clasificación</p> <p>    <b>3.1.2.</b> Tipos de organismos y su ubicación en el sustrato</p> <p>    <b>3.1.3.</b> Tamaño y forma de alimentación</p> <p><b>3.2.</b> Naturaleza del sustrato</p> <p>    <b>3.2.1.</b> Sustrato consolidado, no consolidado</p>		

<p><b>3.2.2.</b> Distribución de la fauna y flora de acuerdo a la naturaleza del sustrato</p> <p><b>3.3.</b> Factores que controlan la distribución de organismos bentónicos</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.1.</b> Bioturbación</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.2.</b> Corrientes</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.3.</b> Materia orgánica depositada</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.4.</b> Patrones de dispersión</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.5.</b> Disturbios antropogénicos y biológicos</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.3.6.</b> Zonas hidrotermales</p> <p><b>3.4.</b> Bentos de ecosistemas costeros</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.4.1.</b> Zona intermareal</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.4.2.</b> Estuarios y lagunas costeras</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.4.3.</b> Marismas</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.4.4.</b> Manglares</p> <p style="margin-left: 20px;"><b>3.4.5.</b> Arrecifes coralinos</p>	
<p><b>Prácticas (taller):</b></p> <p>1. Revisión de 2 artículos.</p> <p>2. Elaboración de dos ensayos sobre temas definidos por el maestro.</p>	<p><b>Horas: 4</b></p>

<p><b>Estrategias de aprendizaje utilizadas:</b></p> <p>El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante el análisis de artículos científicos, investigación de temas indicados por el docente y/o resolución de problemas matemáticos, con la presentación oral y/o escrita de los casos de estudio revisados en artículos científicos, y la discusión grupal en clase.</p>										
<p><b>Criterios de evaluación:</b></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Examen (uno por unidad).....</td> <td style="text-align: right; padding-right: 20px;">.50%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Presentación oral de análisis crítico de artículos.....</td> <td style="text-align: right; padding-right: 20px;">35%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Ensayos basados en rubrica.....</td> <td style="text-align: right; padding-right: 20px;">.20%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Reportes (argumentativos y de campo).....</td> <td style="text-align: right; padding-right: 20px;">5%</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Total.....</td> <td style="text-align: right; padding-right: 20px;">.100%</td> </tr> </table> <p><b>Criterios de acreditación:</b></p> <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>	Examen (uno por unidad).....	.50%	Presentación oral de análisis crítico de artículos.....	35%	Ensayos basados en rubrica.....	.20%	Reportes (argumentativos y de campo).....	5%	Total.....	.100%
Examen (uno por unidad).....	.50%									
Presentación oral de análisis crítico de artículos.....	35%									
Ensayos basados en rubrica.....	.20%									
Reportes (argumentativos y de campo).....	5%									
Total.....	.100%									
<p><b>Bibliografía:</b></p> <p>Aleyev, Yu. G. (1977). <i>Nekton</i>. Springer : Suiza. [clásico]</p> <p>Barnett, M.L., Kemp, A.E., Hickman, A.E. &amp; Purdie, D.A. (2019). <i>Shelf sea subsurface chlorophyll maximum thin layers have a distinct phytoplankton community structure</i>. Continental Shelf Research, 174, 140-157.</p> <p>Baustian, M.M., Hansen, G., Kluijver, A., Robinson, K. et al. (2014). <i>Linking the bottom to the top in aquatic ecosystems: mechanisms and stressors of benthic-pelagic coupling</i>. Eco-DAS X Symposium Proceedings, 3, 25–47. [clásico]</p>										

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

- Carrier, J.C., Musick, J.A. & Heithaus, M.R. (2012). *Biology of sharks and their relatives* (2a. ed.). USA: CRC Press. [clásico]
- Cullen, J.J. (2015). Subsurface Chlorophyll Maximum Layers: Enduring engima or mystery solved?. *Annu Rev Mar Sci*, 7, 207-39.
- García-Mendoza, E., Quijano-Scheggia, S. I., Olivos-Ortiz, A. & Núñez-Vázquez, E. J. (2016). *Florecimientos Algales Nocivos en México*. México: CICESE.
- Glynn, P.W., Manzello, D.P. & Enochs, I.C. (2016). *Coral Reefs of the Eastern Tropical Pacific: persistence and loss in a dynamic environment*. Dordrecht: Springer.
- Lalli, C. M. & Parsons, T. R. (1993). *Biological Oceanography: An Introduction*. Oxford: Pergamon Press. [clásico]
- Lagler, K.F., Bardach, J.E. & Miller, R. (1977). *Ichthyology* (2a. ed.). USA: John Wiley. [clásico]
- Latasa, M., Cabello, A.M., Morán, X.A et al. (2017). Distribution of phytoplankton groups with the deep chlorophyll maximum. *Limnol Oceanogr*, 62, 665–685.
- Miller, C.B. & Wheeler, P.A. (2012). *Biological Oceanography* (2a. ed.). USA: Wiley Blackwell. [clásico]
- Morales, S.E., Meyer, M., Currie, K. & Baltar, F. (2018). Are oceanic fronts ecotones? Seasonal changes along the subtropical front show fronts as bacterioplankton transition zones but not diversity hotspots. *Environ Microbiol Rep*, 10, 184–189.
- Simmons, M. P. & Hutchinson, J. D. (1996). *The conservation of whales and dolphins*. USA: John Wiley and Sons. [clásico]
- Todd, P.A., Swearer, S. E., Smith, I. P., Firth, L. B., Hawkins, S. J., Bates, A. E. & Allcock, A. L. (2019). *Oceanography and Marine Biology*. USA: Taylor and Francis.
- Wolanski, E., Day, J., Elliott, M. & Ramesh, R. (2019). *Coasts and estuaries: The Future* (1a. ed.). Amsterdam: Elsevier.

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

**Perfil del profesor:** Profesor con Maestría o Doctorado en Oceanografía Biológica o área afín a las unidades de Plancton, Necton y/o Bentos, con experiencia de al menos dos años de investigación en esas disciplinas.

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

Dra. Adriana Gisel Gonzalez Silvera  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Ecología del fitoplancton

Dr. Mario Alberto Galaviz Espinoza  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

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 Titular  
FCM, CA de Biotecnología Acuícola Animal

Dr. Alejandro Cabello Pasini  
Director del Instituto de Investigaciones Oceanológicas  
Investigador de Tiempo Completo Titular  
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. José A. Zertuche González  
Investigador de Tiempo Completo  
IIO, CA de Botánica Marina

Dr. Jose Sandoval Gil  
Investigador de Tiempo Completo  
IIO, CA de Botánica Marina