



**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: Farmacología Marina

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):

3

Horas clínicas (HCL):

0

Horas laboratorio (HL):

0

Horas extra clase (HE):

2

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:**

La unidad de aprendizaje de Farmacología Marina tiene como propósito que el estudiante adquiera conocimientos en los efectos de los fármacos en el ser humano, sus aplicaciones, sus fuentes naturales marinas para el desarrollo de nuevos fármacos y la generación de patentes para la prevención y tratamiento de

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

	enfermedades emergentes a nivel nacional e internacional con una actitud propositiva y de responsabilidad social. Al ser una unidad de aprendizaje optativa y de nivel medio es recomendado que el alumno tenga conocimientos previos de biología molecular y celular.
<b>Competencia de la unidad de aprendizaje:</b>	Contextualizar los conceptos fundamentales de farmacología, mediante referentes teóricos, análisis de artículos científicos e investigación de casos de estudio, para explicar el proceso que sigue un fármaco desde su descubrimiento hasta su posible comercialización, con una actitud propositiva, honesta, y de respeto al medio ambiente.
<b>Evidencia de aprendizaje (desempeño o producto a evaluar) de la unidad de aprendizaje:</b>	Presentación oral de una investigación enfocada a un fármaco en particular, que contenga al menos los conceptos de mecanismos de transporte, mecanismos de acción y efectos farmacológicos.

<b>Temario</b>	
<b>I. Nombre de la unidad:</b> Introducción a la farmacología	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Contextualizar los conceptos básicos de farmacología, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para explicar los procesos que condicionan el paso de los fármacos por el organismo, con una actitud reflexiva y crítica.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
1.1. Conceptos básicos de farmacología	
1.2. Áreas de conocimiento de la farmacología	
1.3. Concepto de receptor y diana molecular o farmacológica	
<b>Prácticas (taller):</b>	<b>Horas: 6</b>
1. Presentación oral de fármacos con diferentes dianas moleculares. Cada estudiante seleccionará un ejemplo diferente para exponer basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres. El fármaco seleccionado se trabajará a lo largo del semestre hasta desarrollar la presentación final.	

<b>II. Nombre de la unidad:</b> Mecanismos de transporte de los fármacos	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Diferenciar los mecanismos de transporte de fármacos, mediante la investigación de casos de estudio, para explicar el paso de los compuestos químicos a través de la célula diana o blanco molecular, con actitud reflexiva y crítica.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
2.1. Difusión simple y ley de Fick	
2.2. Transporte facilitado	
2.3. Transporte activo	
2.4. Filtración	
<b>Prácticas (taller):</b>	<b>Horas: 6</b>
1. Presentación oral de fármacos con diferentes mecanismos de transporte para poder explicar las diferencias.*Cada estudiante continuará con sus ejemplo de fármaco	

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

seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	
--	--

<b>III. Nombre de la unidad:</b> Farmacocinética	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Contextualizar los conceptos básicos de la farmacocinética, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para describir los mecanismos de acción de los fármacos señalando la importancia de la vía de administración, dosis, metabolismo y excreción, con una actitud reflexiva y crítica.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
3.1. Acceso de los fármacos al organismo	
3.2. Vías de administración	
3.3. Distribución de los fármacos	
3.4. Biotransformación	
3.5. Metabolismo y excreción	
<b>Prácticas (taller):</b>	<b>Horas: 6</b>
1. Presentación oral de ejemplos de fármacos con diferentes mecanismos farmacocinéticos. Cada estudiante continuará con sus ejemplo de fármaco seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	

<b>IV. Nombre de la unidad:</b> Interacción fármaco-receptor	<b>Horas: 6</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Contextualizar los conceptos básicos de farmacodinamia, mediante referentes teóricos e investigación de casos de estudio, para identificar los mecanismos de acción y los efectos farmacológicos de los compuestos químicos, con una actitud reflexiva y crítica.	
<b>Tema y subtemas:</b>	
4.1. Mecanismo de acción	
4.2. Agonismo y antagonismo	
4.3. Canales iónicos	
4.4. Receptores acoplados a proteínas G	
4.5. Actividad enzimática	
4.6. Receptores intracelulares	
4.7. Otras dianas farmacológicas (bombas, transportadores y enzimas)	
<b>Prácticas (taller):</b>	<b>Horas: 9</b>
1. Presentación oral de fármacos con diferentes mecanismos de acción. Cada estudiante continuará con su ejemplo de fármaco seleccionado en la primera unidad, basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	

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

<b>V. Nombre de la unidad:</b> Productos naturales marinos como nuevas fuentes de fármacos	<b>Horas: 6</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Comparar los diferentes grupos de organismos marinos productores de compuestos químicos, mediante la investigación de casos de estudio, para clasificar la actividad farmacológica de dichos grupos, con una actitud crítica y de respeto al medio ambiente.	
<b>Tema y subtemas:</b> <b>5.1.</b> Organismos marinos potenciales <b>5.2.</b> Métodos de extracción <b>5.3.</b> Métodos de purificación <b>5.4.</b> Caracterización de compuestos	
<b>Prácticas (taller):</b> 1. Presentación oral de dos grupos de organismos marinos que produzcan diferentes compuestos químicos bioactivos. Cada estudiante seleccionará dos ejemplos diferentes para exponer basado en artículos científicos lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres. En dicha presentación se espera un cuadro comparativo de los organismos marinos y sus productos.	<b>Horas: 9</b>

<b>VI. Nombre de la unidad:</b> Desarrollo de nuevos fármacos	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Contextualizar los bioensayos preclínicos y clínicos que se llevan a cabo en los fármacos, mediante la investigación de casos de estudio, con la finalidad de explicar el procedimiento de aprobación de un fármaco para su posterior uso en el humano, con actitud crítica y responsabilidad social.	
<b>Tema y subtemas:</b> <b>6.1.</b> Ensayos preclínicos <b>6.2.</b> Ensayos clínicos	
<b>Prácticas (taller):</b> 1. Presentación oral de diferentes bioensayos preclínicos y clínicos realizados en distintos fármacos. Cada estudiante seleccionará un ejemplo diferente para exponer basado en un artículo científico lo que permitirá desarrollar una discusión durante los talleres.	<b>Horas: 6</b>

<b>VII. Nombre de la unidad:</b> Generación de patentes	<b>Horas: 4</b>
<b>Competencia de la unidad:</b> Explicar el procedimiento para patentar un fármaco de origen marino, a partir del análisis de sus características y de la determinación de la legislación aplicable, para promover la comercialización bajo la protección de los derechos de propiedad intelectual, con actitud propositiva, crítica y responsabilidad social.	
<b>Tema y subtemas:</b> <b>7.1.</b> Propiedad intelectual <b>7.1.1.</b> Conceptos generales <b>7.1.2.</b> Procedimiento para patentar <b>7.2.</b> Transferencia de tecnología	

<p><b>Prácticas (taller):</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Presentación de la información sobre la patente que se realizó en el fármaco elegido.</li> <li>2. Presentación oral del proyecto final incorporando la información sobre los análisis realizados durante todo el semestre sobre el fármaco elegido. Es importante mencionar que en dicha presentación se incluye la revisión y análisis de múltiples artículos científicos que enriquecerán la presentación. La exposición final será evaluada siguiendo una rúbrica, en la cual se debe incluir una introducción, el objetivo, la metodología, los resultados de los análisis, discusión y conclusión.</li> </ol>	<p><b>Horas: 6</b></p>
--	------------------------

**Estrategias de aprendizaje utilizadas:**  
 El estudiante ejercitará su capacidad de comprensión de los temas vistos en clase, mediante la búsqueda y análisis de artículos científicos, la presentación oral de los casos de estudio revisados y la discusión grupal en clase.

**Criterios de evaluación:**

Tres exámenes parciales.....30%  
 Presentaciones orales de cada sesión de taller...30%  
 Presentación del proyecto final..... 40%

**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:**

Barzkar, N., Jahromi, S. T., Poorsaheli, H. B. & Vianello, F. (2019). Metabolites from marine microorganisms, micro, and macroalgae: Immense scope for pharmacology. *Marine drugs*, 17(8), 464. <https://www.mdpi.com/1660-3397/17/8/464>. doi.org/10.3390/md17080464.

Malve, H. (2016). Exploring the ocean for new drug developments: Marine pharmacology. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 8(2), 83. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4832911/>. doi: 10.4103/0975-7406.171700

Mayer, A., Rodríguez, A. D., Tagliatela-Scafati, O. & Fusetani, N. (2017). Marine pharmacology in 2012–2013: Marine compounds with antibacterial, antidiabetic, antifungal, anti-inflammatory, antiprotozoal, antituberculosis, and antiviral activities; affecting the immune and nervous systems, and other miscellaneous mechanisms of action. *Marine drugs*, 15(9), 273. <https://www.mdpi.com/1660-3397/15/9/273>. doi.org/10.3390/md15090273

Rang, H. P., Dale, M. M., Ritter, J. M. & Moore, P.K. (2016). *Pharmacology*. España: Elsevier Ltd.

Scheuer, P.J. (1978). *Marine Natural Products: Chemical and Biological Perspectives*. Nueva York: Academic Press, Inc. [clásico]

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

**Perfil del profesor:** El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de Farmacología Marina debe contar con el grado de Maestría o superior en el área de Ciencias Naturales y Exactas o afín, con conocimientos amplios en Biología Celular, Biología Molecular y Farmacología.

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

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

Dra. Irasema Oroz Parra  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

Dra. Natalie Millán Aguiñaga  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Nanobiotecnología Marina

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:

Dr. Yolanda Schramm Urrutia  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Alicia Abadía Cardoso  
Profesor de Tiempo Completo  
FCM, CA Recursos Genéticos Acuáticos

Dra. Ivone Giffard Mena  
Profesor de Tiempo Completo Titular  
FCM, CA de Recursos Genéticos Acuáticos