



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



**DOCTORADO EN BIOCENCIAS**  
Programa de actividad académica

### 1. Datos de identificación

<b>Institución</b>	Universidad de Sonora	<b>Clave</b>	
<b>Unidad Regional</b>	Centro	<b>Horas teoría</b>	5
<b>División Académica</b>	DCBS	<b>Horas práctica</b>	0
<b>Depto. que imparte</b>	DICTUS	<b>Horas totales</b>	5
<b>Programa Educativo</b>	Doctorado en Biociencias	<b>Valor en créditos</b>	10
<b>Materia o asignatura</b>	<b>Ecología marina</b>	<b>Requisito</b>	Ninguno
<b>Tipo/Eje formativo</b>	Optativa/Especializante		
<b>Elaborado por:</b>	Dr. Alf Enrique Meling López		

### 2. Introducción

La ecología es la ciencia que estudia las interacciones entre organismos y su ambiente, así como qué fenómenos inciden en su distribución. La enormidad del ambiente marino hace que las relaciones de los organismos sean complejas y la ecología marina se encarga de determinar qué causas provocan su comportamiento en el medio marino (Hallock, 2015). El agua del océano constituye un medio más denso que la atmósfera, actuando como filtro para los rayos solares, y como medio originario de la vida, por lo que la vida en el agua no necesita ninguna adaptación especial, a su vez, una existencia activa y móvil requiere aletas, tejidos especializados y órganos de los sentidos bien desarrollados. La luz solar directa e indirectamente es el factor más importante y decisivo en el ciclo vital de los organismos marinos, en relación a la luz los animales responden en diferentes formas, para los vegetales la luz más bien ha resultado un medio de adaptación a zonas bien iluminadas o poco iluminadas unidas a otros factores abióticos del medio (Bertness, 2014). Los agentes principales en la producción orgánica de los océanos son los organismos fotosintéticos de plancton, y en algunos casos los quimiosintéticos del abismo marino, ambos requieren oxígeno, dióxido de carbono y sales minerales para completar sus ciclos biológicos.

### 3. Objetivo general

Proporcionar al estudiante los conocimientos básicos de las poblaciones de organismos marinos, su ambiente, relaciones inter e intraespecíficas, así como su dinámica y funcionamiento.

### 4. Objetivos específicos

- El estudiante reconocerá cómo los principales taxa son influenciados por el ambiente.
- Comprenderá cómo los procesos físicos y químicos del océano determinan la distribución de los organismos marinos.
- Podrá discutir y explorar la estructura, función y los procesos de: poblaciones, comunidades y ecosistemas marinos.
- Entenderá como interactúa el clima con el ambiente marino, y relacionará los cambios actuales en el ambiente marino a la influencia antropogénica.

### 5. Contenido

- I. INTRODUCCION
  1. Definiciones
    - a) ecología experimental
    - b) ecología teórica: modelos de simulación
    - c) ecología evolutiva
- II. AUTOECOLOGIA
  1. Interacción ambiente-individuo
    - a) ambiente: operacional vs potencial; biótico vs abiótico
    - b) enfoque físico: La escala del ambiente (macro y microclima). Determinantes de climas y microclimas. Funciones del ambiente
    - c) Respuestas fisiológicas de los individuos al ambiente: Óptimos fisiológicos y curvas de tolerancia. Metabolismo energético. Presupuesto energético y principio de asignación. Balance de energía
- III. POBLACIONES
  1. Descripción de poblaciones
    - a) Tablas de vida horizontal y vertical
    - b) Demografía: estructura de edades
    - c) Tasas de crecimiento
  2. Competencia intraespecífica

- a) Características y naturaleza de la competencia intraespecífica
- b) Densodependencia
- 3. Modelos teóricos de poblaciones.
  - a) El papel de los modelos en ecología de poblaciones
  - b) Modelos de poblaciones con generaciones discretas
  - c) Modelos de poblaciones con generaciones continuas
  - d) Modelos matriciales con estructuras de edades
- IV. INTERACCIONES INTERESPECIFICAS
  - 1. Naturaleza de las interacciones interespecíficas
  - 2. Competencia interespecífica
    - a) Características
    - b) Competencia entre especies vegetales
    - c) El nicho ecológico
    - d) El principio de exclusión competitiva
    - e) Coexistencia y repartición de recursos
    - f) Desplazamiento de caracteres
    - g) Modelos de competencia entre dos especies.
  - 3. Depredación
    - a) Introducción
    - b) Oscilaciones en abundancia de depredadores y presas
    - c) Coevolución y especialización entre depredadores
    - d) Preferencias alimenticias
    - e) Efectos de la adecuación de la presa
    - f) Efectos de la tasa de depredación en la adecuación del depredador
    - g) Las respuestas funcionales de los depredadores a la disponibilidad de las presas
    - h) Efectos de agregación
    - i) Forrajeo óptimo
- V. HISTORIAS DE VIDA
  - 1. Introducción
  - 2. Asignación de energía
  - 3. Diapausa
  - 4. Latencia.
  - 5. Migración.
  - 6. Dispersión.
  - 7. Evolución de historias de vida.
- VI. ESTRUCTURA Y FUNCION DE LAS COMUNIDADES
  - 1. Concepto
  - 2. Atributos
  - 3. Estructura
  - 4. Análisis
- VII. PROCESOS QUE DETERMINAN LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES.
  - 1. Influencia de la competencia y depredación en la estructura y perturbación de las comunidades.
  - 2. Teoría del nicho.
  - 3. Competencia y la matriz de la comunidad
- VIII. DINAMICA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS.
  - 1. Sucesión.
  - 2. Regresión.
  - 3. Fenología.
- IX. ESTRUCTURA Y FUNCIONAMIENTO DE LOS ECOSISTEMAS.
  - 1. Concepto.
  - 2. Atributos.
  - 3. Flujo energético y circulación de la materia.
  - 4. Patrones de productividad primaria y estructura trófica.
  - 5. Descomposición de materia orgánica.
  - 6. Ciclo de nutrientes.
  - 7. Estudios comparativos entre ecosistemas.
- X. ANALISIS Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION.
  - 1. Estadística aplicada.
  - 2. Modelos matemáticos.

#### PROGRAMA DE SESIONES DE LABORATORIO DE ECOLOGÍA MARINA

- 1 Reconocimiento de las características físicas y químicas del océano (1 sesión).
- 2 Las zonas del océano (1 sesión). Determinación de la zona intermareal. Determinación de la zona submareal.
- 3 Principales organismos y sus adaptaciones al ambiente intermareal y al ambiente submareal (1 sesión).
- 4 Determinación de poblaciones (1 sesión).
- 5 Estructura poblacional (1 sesión).

- 6 Estructura de clases (1 sesión).
- 7 y 8 Modelos de crecimiento poblacional (2 sesiones).
- 9 y 10 Estudio de comunidades (2 sesiones). Diversidad ( $H'$ ,  $H_{max}$ , diversidad beta).
- 11 Delimitación de zonas en los Ecosistemas (1 sesión).

## 6. Estrategias didácticas

Exposición oral del maestro. Exposición oral y escrita por el alumno de la investigación semestral sugerida por el docente. Prácticas de laboratorio asociadas a teorías expuestas en clase y/o trabajo de campo. Síntesis de lecturas de artículos relacionados a los temas del curso.

## 7. Estrategias de evaluación

Exámenes teórico-prácticos (40%). Asistencia a clases, prácticas de campo y/o laboratorio, reportes (20%). Exposición oral y escrita por el alumno de la investigación semestral sugerida por el docente (30%). Participación: síntesis de artículos, seminarios y discusiones. (10%).

## 8. Bibliografía

Abhijit Mitra, Sufia Zaman. 2015. Basics of Marine and Estuarine Ecology. Springer, India, Private Ltd. 481 Pp. SBN8132227050. ISBN-139788132227052

Barnes R. S. K., R. N. Hughes. 2009. An Introduction to Marine Ecology, Third Edition. John Wiley and Sons, Inc. 286 Pp. ISBN: 9780865428348

Bertness Mark, D. 2014. Marine Community Ecology and Conservation. Sinauer Associates Inc. US. 560 Pp. ISBN1605352284. ISBN-139781605352282

David Hallock Secor. 2015. Migration Ecology of Marine Fishes. Johns Hopkins University Press. 304 Pp. SBN1421416123. ISBN-139781421416120

González César Alberto, Zuarth Adriana Vallarino, Juan Carlos Pérez, Jiménez Antonio M. Low Pfeng 2014. Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur). Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC). 780 Pp. ISBN 978-607-8429-05-9 (edición digital). 978-607- 8429-04-2 (edición impresa).

Justin Daniels. 2013. Advanced in Environmental Research. Volume 27. Nova Science Publisher Inc .ISBN 978 1- 62257425-4.

Levington Jeffrey S. 2014. Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. 4th Edition. Oxford Ed. 239 Pp. ISBN- 13:978-0199857128. ISBN-10: 0199857121

Martin R. Speight, Peter Henderson and Key Details. 2010. Marine Ecology. Wiley and Sons, John. 256 Pp. ISBN- 10 1444335456. ISBN-13 9781444335453.

Riosmena-Rodríguez Rafael 2016. Marine Benthos: Biology, Ecosystem Functions and Environmental Impact. Series Marine Biology. Nova Science Publisher Inc. ISBN: 978-1-63484-930-2.

Zar, J. 2010. Biostatistical Analysis. Fifth Edition. Prentice Hall, Inc. 944 Pp. ISBN: 978-0-13-100846-5

Zhao Xiao-Qjang. 2003. Dynamical Systems in Population Biology (CMS Books in Mathematics). 3rd Edition. Springer. 276 Pp. ISBN-13: 978-0387003085. ISBN-10: 0387003088

## 9. Perfil docente

Doctorado en alguna disciplina científica relacionada con biología, estudios y/o experiencia de investigación en ecología marina.