



**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO  
FACULTAD DE BIOLOGÍA**



**PROGRAMA DE LA MATERIA OPTATIVA DE BIOLOGÍA MARINA**

**Datos generales:**

Semestre: Octavo

Área académica: Ecología

Carga horaria: 6 horas por semana (Teoría 2, laboratorio 2, campo 2)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: mayo de 2016

Participantes en la elaboración: M.C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona y D.R. Héctor Hugo Nava Bravo

Fecha de la última revisión: 11 octubre de 2023

Participantes en la última revisión: M.C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona

**Correlación directa con otras materias:** Oceanografía, Arrecifes Coralinos.

**Perfil profesional del profesor:** Biólogo con conocimientos generales de biología marina, con experiencia en trabajo de campo en relaciones abióticas y bióticas de la zona costera.

**Introducción**

El presente programa surge de la inquietud por dar a conocer un área de estudio de la biología poco abordado en nuestra facultad; ésta optativa proporciona a los estudiantes una serie de conocimientos básicos con relación a la distribución de la biota en la costa michoacana, incluyendo en la misma la parte correspondiente a los sistemas costeros. El programa abarca el estudio del ambiente fisicoquímico del medio marino y áreas adyacentes y análisis general de las comunidades biológicas y sus relaciones con las variables fisicoquímicas, para determinar la distribución de los organismos marinos, cuáles son los factores que influyen en la misma, así como algunos elementos que contribuyan para entender el porqué de los cambios provocados por el hombre y como se manifiestan en la composición de la biota marina y costera. El curso está dividido en unidades, que abarcan desde los aspectos físicos hasta los biológicos de una manera general de tal forma que al alumno le despierte la inquietud por el estudio más a fondo sobre algún aspecto en particular del vasto mundo marino y costero.

**Objetivo general**

Conocer las variables fisicoquímicas y la distribución de los organismos marinos y de áreas adyacentes, así como las causas de esta, para establecer un posible análisis de la biota en la zona costera de México y Michoacán.

**Contenidos**

**Presentación del curso (2 horas)**

**UNIDAD 1. LA BIOLOGÍA MARINA (2 horas)**

Objetivo: reconocer las contribuciones históricas a la biología marina para comprender los alcances de esta en México y Michoacán.

- 1.1. La Biología Marina: sus orígenes y desarrollo en México y Michoacán
- 1.2. Importancia de la biología marina

## **UNIDAD 2. LAS REGIONES OCEÁNICAS (12 horas)**

Objetivo: Conocer en términos generales las grandes regiones marinas y costeras para entender el papel que juegan las variables ambientales en su formación, así como analizar los criterios de regionalización y zonificación marina.

- 2.1. Las Variables Físicas y Químicas
  - 2.1.1. Océanos y climas
  - 2.1.2. Batimetría
  - 2.1.3. Los movimientos marinos
    - 2.1.3.1. El papel del viento
    - 2.1.3.2. El movimiento de Coriolis y la espiral de Eckman
    - 2.1.3.3. Las corrientes y surgencias
  - 2.1.4. La luz y la temperatura
  - 2.1.5. La influencia de agua dulce en la zona costera
  - 2.1.6. Ciclos biogeoquímicos
- 2.2. Regionalización y Zonificación
  - 2.2.1. Las grandes regiones oceánicas mundiales
  - 2.2.2. Zonificación marina
    - 2.2.2.1. Vertical
    - 2.2.2.2 Horizontal
  - 2.2.3. Zonificación costera

## **UNIDAD 3. CICLOS TRÓFICOS GENERALES (4 horas)**

Objetivo: Conocer de manera general las características y estructura de la trama alimentaria para entender la distribución de los organismos marinos.

- 3.1. Los grupos bióticos
- 3.2. La pirámide alimentaria
- 3.3. Las tramas tróficas

## **UNIDAD 4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ORGANISMOS MARINOS (12 horas)**

Objetivo: Analizar la distribución espacio-temporal de los organismos marinos y de áreas adyacentes con relación a diferentes parámetros.

- 4.1. Distribución Horizontal
- 4.2. Distribución Vertical
- 4.3. Organismos Indicadores de la Zonificación
  - 4.3.1. El plancton
  - 4.3.2. El necton
  - 4.3.3. El bentos
  - 4.3.4. Organismos abisales

## **UNIDAD 5. IMPACTOS EN EL MEDIO MARINO (4 horas)**

Objetivo: Analizar el impacto del cambio climático global y la sobre explotación de los recursos marinos y sus efectos en el océano y la zona costera.

- 5.1. Efecto del calentamiento global en el océano
- 5.2. Acidificación del océano y calcificación
- 5.3. Causas y efectos de la eutrofización de la zona costera
- 5.4. Efectos de la transformación y erosión de la costa en los ambientes marinos
- 5.5. Explotación de hidrocarburos y sus efectos en la biota marina
- 5.6. El aprovechamiento de los recursos marinos y su sobreexplotación

**Metodología y desarrollo general del curso:** el curso constará de sesiones teóricas en las cuales se abordarán los aspectos de generalidades acerca de la biología marina, así como la revisión y discusión de lecturas relacionadas con las temáticas del programa, se utilizarán

técnicas audiovisuales a manera de diapositivas y vídeos relacionados con los temas del programa, además se hará uso de exposiciones teórico-prácticas en el salón de clases y prácticas de laboratorio y campo.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**Práctica 1.** ANÁLISIS DEL PLANCTON MARINO

**Práctica 2.** ANÁLISIS DEL MACROBENTOS DEL MESOLITORAL

**Práctica 3.** DISTRIBUCIÓN BIOGEOGRÁFICA DEL PLANCTON Y MACROBENTOS

**Práctica 4.** ANÁLISIS DE LOS ATRIBUTOS DE LA COMUNIDAD

### **PRÁCTICAS DE CAMPO**

**Práctica 5.** CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS SISTEMAS COSTEROS

**Práctica 6.** ANÁLISIS DE LAS VARIABLES AMBIENTALES DE LOS SISTEMAS LAGUNARES COSTEROS Y MARINO EN UN CICLO DIAL

**Práctica 7.** ANÁLISIS DE LOS COMPONENTES BIÓTICOS DE LOS SISTEMAS LAGUNARES COSTEROS Y MARINOS

### **SALIDAS DE CAMPO**

<b>Sección</b>	<b>Lugar de salida de campo</b>	<b>Fecha de la salida</b>
01	Costa michoacana (dependiendo de las condiciones oceano-meteorológicas)	10 al 13 de mayo del 2024

### **EVALUACIÓN**

**Evaluación diagnóstica.** – Se realiza previo al desarrollo del curso y tiene como objetivo determinar fortalezas y situaciones de los estudiantes con respecto a la biología marina. Esta actividad se llevará a cabo mediante una técnica de rompehielos “acertijos, dibujos e imágenes” relacionada con la materia.

**Evaluación formativa.** - El curso será evaluado con la participación en clase, tomando en cuenta el porcentaje mínimo de asistencia establecido en el Reglamento General de Exámenes de la UMSNH, constará de sesiones teóricas en las cuales se abordarán los aspectos de generalidades acerca de la biología marina, así como la revisión y discusión de lecturas y vídeos relacionadas con las temáticas del programa. En tanto que la parte práctica incluirá la elaboración de un protocolo de investigación, las prácticas de laboratorio y campo y la presentación final de resultados.

Los procedimientos y recursos didácticos serán exposición oral dinamizada, investigación bibliográfica para la elaboración de ensayos, técnicas participativas como seminarios sobre temas específicos, prácticas de laboratorio y campo.

**Evaluación sumativa.** – Seminarios y resúmenes 10 %, ensayos 10 %. prácticas de laboratorio y campo 40 %, protocolo de investigación y presentación de resultados 40 %.

- Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repruebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.

## BIBLIOGRAFÍA

Cifuentes L., J.L., P. Torres-García y M. Frías M. 1986a. El océano y sus recursos I. Panorama oceánico. La ciencia/2 desde México. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V., México, D.F. 171 pp.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1986d. El océano y sus recursos IV. Las ciencias del mar: oceanografía biológica. La ciencia/24 desde México. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México, D.F. 200 pp.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. 1986e. El océano y sus recursos V. Plancton. La ciencia/35 desde México. Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V. México, D.F. 164 pp.

De La Lanza E., G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT Editor, S.A. México, D.F. XII + 569 pp.

\_\_\_\_\_. y C. Cáceres M. 1994. Lagunas costeras y el litoral mexicano. Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, B.C.S. 534 pp.

Fincham, A. A. 1987. Biología marina básica. Ediciones Omega, S.A. Barcelona. 156 pp.

Okolodkov, Y. B. 2010. Biogeografía Marina. Universidad Autónoma de Campeche. 217 pp.

Penchaszadeh, P. E. y M. I. 2006. Brögger. Biología marina. Colección Ciencia Joven 15. EUDEBA, Buenos Aires, Argentina.

Tait, R. V. 1987. Elementos de Ecología Marina. 3ª ed. Editorial ACRIBIA, S.A. España. XIV + 446 pp.

Vega V., M. 1971. Introducción a la Ecología del Bentos Marino. O.E.A., Washington, D.C. VI + 91

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (6-10 febrero 2024)	SEMANA 2 (12-16 febrero 2024)	SEMANA 3 (19-23 febrero 2024)
Presentación del Programa  1. LA BIOLOGÍA MARINA 1.1. La Biología Marina: sus orígenes y desarrollo en México y Michoacán 1.2. Importancia de la biología marina	UNIDAD 2. LAS REGIONES OCEÁNICAS 2.1. Las Variables Físicas y Químicas 2.1.1. Océanos y climas 2.1.2. Batimetría 2.1.3. Los movimientos marinos 2.1.3.1. El papel del viento 2.1.3.2. El movimiento de Coriolis y la espiral de Eckman 2.1.3.3. Las corrientes y surgencias	UNIDAD 2. LAS REGIONES OCEÁNICAS 2.1.4. La luz y la temperatura 2.1.5. La influencia de agua dulce en la zona costera 2.1.6. Ciclos biogeoquímicos



SEMANA 4 (26 febrero-1 marzo 2024)	SEMANA 5 (4-8 marzo 2024)	SEMANA 6 (11-15 marzo 2024)
2.2. Regionalización y Zonificación 2.2.1. Las grandes regiones oceánicas mundiales 2.2.2. Zonificación marina 2.2.2.2.1. Vertical 2.2.2.2 Horizontal 2.2.3. Zonificación costera	3. CICLOS TRÓFICOS GENERALES 3.1. Los grupos bióticos 3.2. La pirámide alimentaria 3.3. Las tramas tróficas	4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ORGANISMOS MARINOS 4.1. Distribución Horizontal 4.2. Distribución Vertical
SEMANA 7 (18-22 marzo 2024)	SEMANA 8 (8-12 abril 2024)	SEMANA 9 (15-19 abril 2024)
4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ORGANISMOS MARINOS 4.3. Organismos Indicadores de la Zonificación 4.3.1. El plancton 4.3.2. El necton 4.3.3. El bentos 4.3.4. Organismos abisales	4. DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE LOS ORGANISMOS MARINOS 4.3. Organismos Indicadores de la Zonificación 4.3.1. El plancton 4.3.2. El necton 4.3.3. El bentos 4.3.4. Organismos abisales	UNIDAD 5. IMPACTOS EN EL MEDIO MARINO 5.1. Efecto del calentamiento global en el océano 5.2. Acidificación del océano y calcificación 5.3. Causas y efectos de la eutrofización de la zona costera 5.4. Efectos de la transformación y erosión de la costa en los ambientes marinos 5.5. Explotación de hidrocarburos y sus efectos en la biota marina 5.6. El aprovechamiento de los recursos marinos y su sobreexplotación
SEMANA 10 (22-26 abril 2024)	SEMANA 11 (29 abril-3 mayo 2024)	SEMANA 12 (6-10 mayo 2024)
Prácticas de Laboratorio Práctica 1. Análisis del plancton marino Práctica 2. Análisis del macrobentos del mesolitoral Práctica 3. Distribución biogeográfica del plancton y macrobentos	Prácticas de Laboratorio Práctica 4. Análisis de los atributos de la comunidad	Prácticas de Laboratorio Práctica 4. Análisis de los atributos de la comunidad  SALIDA A CAMPO (10-13 mayo, (dependiendo de las condiciones océano-meteorológicas)
SEMANA 13 (13-17 mayo 2024)	SEMANA 14 (20-24 mayo 2024)	SEMANA 15 (27-31 mayo 2024)
Prácticas de Laboratorio Análisis de muestras obtenidas en de plancton y macrobentos del mesolitoral	Prácticas de Laboratorio Análisis de muestras obtenidas en campo de plancton y macrobentos del mesolitoral	Elaboración del reporte final
SEMANA 16 (3-7 junio 2024) Presentación de los resultados del proyecto de ampo		