

Facultad de



6 créditos

Ciclo escolar 2025-26

ÁREA DE ECOLOGÍA

VESPERTINO

20 estudiantes max.

7 Semestre en adelante



SEMESTRAL/INTERSEMESTRAL

BIOLOGÍA MARINA

DR. HÉCTOR HUGO NAVA BRAVO

HORARIO

TEORÍA:	MARTES 11:00-13:00	LUGAR:	Edificio R
PRÁCTICA:		LUGAR:	Edificio R
CAMPO ACUMULATIVAS:	SÁBADO 11:00-15:00		
LUGAR:	COSTA DE GUERRERO O MICHOACÁN		

OBJETIVO: Entender los procesos de interacción de las comunidades marinas y su medio.

REQUISITOS: Disposición para salir a campo si las condiciones lo permiten

El presente programa surge de la inquietud por dar a conocer una área de estudio de la Biología, como es el caso de la investigación sobre los organismos marinos costeros y su interacción con el medio físico y químico. El curso está dividido en unidades, que abarcan desde los aspectos físicos hasta los biológicos de una manera general pero entendible.



U.M.S.N.H

Facultad de **Curriculum brevis** Biología

Profesor e Investigador Titular A de Tiempo Completo. Formación como Biólogo Marino por parte del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la Universidad Nacional Autónoma de México en 2008. Ecología del bentos y conservación. Mi línea de investigación está centrada en el registro del impacto de los fenómenos naturales y antropogénicos sobre el ambiente marino, específicamente de arrecifes de coral. Para este objetivo aplicamos herramientas de monitoreo ambiental (calidad del agua) y biológico (estructura de las comunidades bentónicas marinas), las cuales proporcionan información relevante sobre las respuestas de las comunidades biológicas a la contaminación de origen antropogénico, el impacto por turismo y la incidencia de los eventos El Niño y la acidificación del océano. Sobre este tema he dirigido tesis de Licenciatura y Posgrado.

Actualmente coordino el Laboratorio de Biodiversidad Marina del INIRENA desde 2011 y soy miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel II.

U.M.S.N.H



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE BIOLOGÍA

PROGRAMA DE LA MATERIA DE MÉTODOS DE APRENDIZAJE E INVESTIGACIÓN

Datos generales:

Semestre: Octavo semestre

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: abril de 2016

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

Fecha de la última revisión: agosto de 2020

Participantes en la última revisión: M.C. José Gerardo Alejandro Ceballos Corona, Dr. Héctor Hugo Nava Bravo.

Correlación directa con otras materias:

Arrecifes coralinos, Oceanografía

Perfil profesional del profesor:

Biólogo con experiencia en comunidades arrecifales marinas o posgrado en biología marina.

Introducción (máximo media cuartilla)

El presente programa surge de la inquietud por dar a conocer una área de estudio de la Biología, como es el caso de la investigación sobre los organismos marinos costeros, en particular este campo ha sido poco abordado en nuestra Facultad; la implementación de ésta Optativa, nos permitirá proporcionar 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 bióticas y sus relaciones con lo abiótico, para determinar la distribución de los organismos marinos; cuales 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 cómo 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 pero entendible, de tal manera 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 de manera general las variables fisicoquímicas y la distribución de los organismos marinos y de áreas adyacentes, así como las causas de la misma, para establecer un posible análisis de la biota en la zona costera de México y Michoacán.

Contenidos

UNIDAD 1. LA BIOLOGÍA MARINA (4 horas)

Objetivo: Reconocer las contribuciones históricas a la biología marina para comprender los alcances de la misma 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 (4 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. Continentalidad y climas
 - 2.1.2. Batimetría
 - 2.1.3. La luz y la temperatura
 - 2.1.4. Los movimientos marinos
 - 2.1.4.1. El papel del viento
 - 2.1.4.2. El movimiento de Coriolis y la espiral de Eckman
 - 2.1.4.3. Las corrientes y surgencias
 - 2.1.4.4. Las olas
 - 2.1.4.5. Las marejadas
 - 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
 - 2.2.2.2.1. Vertical
 - 2.2.2.2.2. Horizontal
 - 2.2.3. Zonificación costera

UNIDAD 3. CICLOS TRÓFICOS GENERALES (2 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 (6 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 sobreexplotación 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

UNIDAD 6. ACTIVIDADES DE LABORATORIO, CAMPO Y GABINETE (8 HORAS)

Objetivo: Determinar los componentes de muestras de plancton marino, para definir su posible origen en cuanto a la regionalización y zonificación marinas, así como determinar la distribución espacial y temporal de los mismos.

- 6.1. Prácticas de Laboratorio
 - 6.1.1. Análisis de ciclos diales
 - 6.1.2. Análisis de ciclos anuales (estacionales)
 - 6.1.3. Estadios de la biota bentónica
 - 6.1.4. Distribución biogeográfica
 - 6.1.5. Distribución en México y Michoacán
- 6.2. Práctica de Campo
 - 6.2.1. Caracterización ambiental de los sistemas costeros
 - 6.2.2. Análisis de las variables ambientales de los sistemas lagunares costeros y marinos en un ciclo dial.
 - 6.2.3. Análisis de los componentes bióticos de los sistemas lagunares costeros y marinos en un ciclo dial.

Metodología y desarrollo general del curso

Se sugiere, que este curso sea a manera de seminario, donde los participantes, aporten sus saberes a partir de la lectura de los materiales especializados que se les otorguen, y sean discutidos en el seno de situaciones plenarias de aprendizaje. La aplicación de los contenidos teóricos que se revisen, para cada unidad del curso, será a partir de la integración a un ensayo de investigación.

La integración de los contenidos teóricos al ensayo de investigación, será dada por equipos, correspondiendo cada uno a una comunidad, los cuales deberán explicar y operativizar en lo concreto los métodos de muestreo y estudio en campo y laboratorio, y realizar el procesamiento ulterior de las muestras que se obtengan, debiendo entregar por anticipado a las salidas de campo, un protocolo de investigación donde expongan, el ensayo que se realizará. La formulación del ensayo tiene como fundamentación el proyecto de investigación sobre recursos marinos del pacífico tropical oriental mexicano planteado por el profesor. Presentando al final del curso, los resultados del ensayo a manera de cartel.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

NO APLICA

SALIDAS DE CAMPO (Cuando aplique anotar la información de campo correspondiente, incluir lugar y fecha de cada sección)

Práctica de campo: Costa Pacífico Tropical de México zona centro (FECHA TENTATIVA: 16 al 18 de noviembre 2024)

CONFERENCIAS (NO APLICA)

EVALUACIÓN

El proceso de evaluación, incluye los siguientes aspectos:

Prácticas de campo y laboratorio	20%
Seminarios y resúmenes	10%
Examen Final	20%
Protocolo y presentación de resultados	<u>50%</u>
	100%

BIBLIOGRAFÍA (en orden alfabético por apellido del primer autor)

Barnabe G., Barnabe-Quet R. 2000. Ecology and management of coastal waters. Springer-Verlag. 396 pp.

Burns, W. C. C. 2008. Anthropogenic Carbon Dioxide Emissions and Ocean Acidification: The Potential Impacts on Ocean Biodiversity. In Askins R. A. et al. (eds.). Saving Biological Diversity: 187-202.

De Jong, F. 2006. Marine Eutrophication in Perspective. On the Relevance of Ecology for Environmental Policy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Printed in The Netherlands. 335 pp.

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

Dickson, A. C. 2011. The carbon dioxide system in seawater: equilibrium chemistry and measurements. EPOCA:17-40.

Kaiser et al. 2011. Marine Ecology: Processes Systems and Impacts. Oxford University Press. 538 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. 155 pp.

Rapp, D. 2008. Assessing Climate Change. Temperatures, Solar Radiation and Heat Balance. Springer and Praxis Publishing Ltd, Chichester. 374 pp.

Ruiz D., M. F. 1993. Recursos Pesqueros de las Costas de México su conservación y manejo socio-económico. 3ª ed. LIMUSA-NORIEGA EDITORES, México. 283 pags.

Semar. 2002a. Atlas de Dinámica Costera de la República Mexicana. Secretaría de Marina Armada de México. Dirección General de Investigación y desarrollo. Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía. 220 pp.

Semar. 2002b. Atlas de Contaminación Marina en el Mar Territorial y Zonas Costeras de la República Mexicana. Secretaría de Marina Armada de México. Dirección General de Investigación y desarrollo. Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía. 175 pp.

Stenseth, N. C., G. Ottersen, J. W. Hurrell and A. Belgrano. 2004. Marine Ecosystems and Climate Variation. Oxford University Press is a department of the University of Oxford. 252 pp.

Suthers, I. M. and D. Rissik. 2009. Plankton. A guide to their ecology and monitoring for water quality. CSIRO Publishing. Australia. 256 pp.

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

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

U.M.S.N.H

PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1 (11 al 15 de agosto)	SEMANA 2 (18 al 22 de agosto)	SEMANA 3 (25 al 29 de agosto)
Presentación del Programa	Historia de la biología marina	Regiones oceánicas: salinidad y gases disueltos
SEMANA 4 (18 al 22 de agosto)	SEMANA 5 (1 al 5 de septiembre)	SEMANA 6 (8 al 12 de septiembre)
Regiones oceánicas: Temperatura	Regiones oceánicas: profundidad, presión y distribución de la luz en el océano	Regiones oceánicas: vientos, surgencias y corrientes marinas
SEMANA 7 (15 al 19 de septiembre)	SEMANA 8 (22 al 26 de septiembre)	SEMANA 9 (29 de septiembre al 3 de octubre)
Regiones oceánicas. Oleaje, mareas, tsunamis	PRIMER PARCIAL	Redes tróficas marinas
SEMANA 10 (6 al 10 de octubre)	SEMANA 11 (13 al 17 de octubre)	SEMANA 12 (20 al 24 de octubre)
Zonificación horizontal y vertical de las comunidades marinas	Comunidades pelágicas: el plancton y el necton	Comunidades bentónicas y abisales
SEMANA 13 (27 al 31 de octubre)	SEMANA 14 (3 al 7 de noviembre)	SEMANA 15 (10 al 14 de noviembre)
Caracterización ambiental	Muestreo biológico	SEGUNDO PARCIAL
SEMANA 16 (17 al 21 de noviembre)	SEMANA 17 (24 al 28 de noviembre)	SEMANA 18 (1 al 5 de diciembre)
Salida de prácticas	Impactos naturales y antropogénicos	El aprovechamiento de los recursos marinos y su sobreexplotación
SEMANA 19 (8 al 12 de Diciembre)	SEMANA 20 (15 al 19 de Diciembre)	
EXPOSICIONES	EXAMEN FINAL	

U.M.S.N.H