



UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Licenciatura en Biología

Nombre de la Asignatura: Contaminación Marina y sus efectos en el desarrollo.

Clave: Pendiente	Créditos: 8	Horas totales: 80	Horas Teoría: 48	Horas Práctica: 32	Horas Semana: 3T/2L
----------------------------	-----------------------	-----------------------------	----------------------------	------------------------------	-------------------------------

Modalidad: Presencial **Eje de formación:** Especializante

Elaborado por: Dr. Pedro Ortega Romero

Antecedente: Optativa Profesionalizante **Consecuente:** ninguna

Carácter: Optativa **Departamento de Servicio:** Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas de la Universidad de Sonora

Propósito:

El propósito de esta asignatura es construir una visión general de la problemática mundial y nacional de la problemática de la contaminación marina. Es un curso teórico-práctico del eje especializante, fundamental para aquellos alumnos que desarrollarán su carrera académica y profesional en el ámbito del estudio de las causas y la solución de la problemática de la contaminación marina de diferentes orígenes.

Competencias específicas de la asignatura a desarrollar por el estudiante:

1. Explica los conceptos básicos de los procesos de contaminación y su impacto.
2. Describe la problemática de la contaminación y su impacto en los diferentes medios ambientes.
3. Diseña estrategias metodológicas para el estudio de los procesos de contaminación marina.
4. Evalúa la magnitud de acciones de contaminación en el medio marino.
5. Aprecia la participación interdisciplinaria en la solución de problemas ambientales.

I. CONTEXTUALIZACIÓN

Introducción:

En la actualidad está claro que a pesar de su inmensidad los océanos no podrán diluir el efecto de los contaminantes vertidos por las actividades humanas indefinidamente. Basta con ver las múltiples zonas costeras muertas en diferentes partes del mundo, que crecen aceleradamente por el desarrollo no sostenible de las actividades humanas, cuyos contaminantes más comunes son plaguicidas, herbicidas, fertilizantes químicos, detergentes, hidrocarburos, antibióticos, aguas residuales, plásticos y otros sólidos. Muchos de estos contaminantes se acumulan en las profundidades del océano, donde son ingeridos por pequeños organismos marinos a través de los cuales se introducen en la cadena alimentaria global. Este curso es una introducción al estudio de esta problemática y es el punto de partida para asignaturas aplicadas sobre la materia.

Objetivo General:

Explicar las bases de los procesos de contaminación en el medio marino.

Objetivos Específicos:

Explicar los conceptos básicos de contaminación e impacto en el medio marino

Describir las principales causas de contaminación en el medio marino

Diseñar estrategias interdisciplinarias de estudio de la contaminación del medio marino

Perfil del (de los) instructor(es):

Biólogo, Ecólogo, Químico, Químico Biólogo, Oceanólogo, de preferencia con posgrado en el área.

II. CONTENIDO SINTÉTICO		
Título de la Unidad	Relación Horas clase/práctica	Ponderación de la Unidad %
I Ciclos biogeoquímicos en el medio marino	5/3	10
II Escalas de tiempo oceánicas y sociales	5/3	10
III Dinámica de la contaminación del mar	5/4	10
IV Contaminantes	17/10	40
V La fase de predicción	3/2	5
VI Biorremediación	5/2	10
VII Impacto ambiental y sus efectos	3/3	5
VIII Manejo ambiental.	3/3	5
IX Problemas a corto y a largo plazo de los océanos.	2/2	5

III. CONTENIDOS TEMÁTICOS DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

I CICLOS BIOGEOQUÍMICOS EN EL MEDIO MARINO

- 1 Ciclo biogeoquímico del nitrógeno. Fósforo, Azufre, Carbono, Silíceo.
- 2 Ciclo biogeoquímico del fósforo.
- 3 Ciclo biogeoquímico del azufre.
- 4 Ciclo biogeoquímico del carbono.
- 5 Ciclo biogeoquímico del silíceo.

II ESCALAS DE TIEMPO OCEANICAS Y SOCIALES

- 1 El océano costero
- 2 El océano abierto
- 3 Escalas de tiempo sociales
- II.4 Problemas para el futuro.

III DINÁMICA DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR

- 1 Vías de transporte, flujos naturales y contaminantes.
- 2 Formulación de modelos de balance de masa, tres modelos de balance de masa, registros históricos.
- 3 Fuentes de contaminación marina.
- 4: Procesos de difusión en el océano, Procesos de eutrofización.

IV CONTAMINANTES

- 1 Metales en el medio marino.
- 2 Materia orgánica, detergentes, microbiológica.
- 3 Atmosférica, térmica, petróleo
- 4 Hidrocarburos halogenados
- 5 Radioactividad
- 6 Desperdicios.

V LA FASE DE PREDICCIÓN

- 1 Método de la vía crítica

- 2 Método del balance de masa.
- 3 Indicadores biológicos de la contaminación.

VI BIORREMEDIACIÓN

- 1 Conceptos generales
- 2 La biorremediación en el ambiente marino
- 3 El caso específico de los derrames de petróleo
- 4 La contaminación/biorremediación marina y la urgencia de su legislación

VII IMPACTO AMBIENTAL Y SUS EFECTOS

- 1 Aspectos legales de la contaminación.
- 2 Análisis de riesgo ambiental.

VIII MANEJO AMBIENTAL

- 1 Aspectos sociales.
- 2 Aspectos económicos.
- 3 Procesos naturales

IX PROBLEMAS A CORTO Y LARGO PLAZO DE LOS OCEÁNOS

- 1 Estrategias de diagnóstico
- 2 Datos de producción y consumo
- 3 Datos sobre toxicidad y riesgo

VI BIOREMEDIACIÓN Competencias a desarrollar: 1, 2, 3, 4, 5 Conocimientos y habilidades y actitudes Horas totales:7 Horas teoría: 5 Horas de Campo o Laboratorio: 2	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
	1 Aspectos generales																							
	2 La biorremediación en el ambiente marino																							
	3 El caso específico de los derrames de petróleo																							
	4 La contaminación/biorremediación marina y la urgencia de su legislación																							
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS																				2	2			
VII. IMPACTO AMBIENTAL Y SUS EFECTOS Competencias a desarrollar: 1, 2, 3, 4, 5 Conocimientos y habilidades y actitudes Horas totales: 6 Horas teoría: 3 Horas de Campo o Laboratorio: 3	S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17						
HORAS PARA ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE EXTRACLASE POR LOS ALUMNOS																						3		

VI LISTADO DE EJERCICIOS DE APOYO

Unidad I.

Ciclos biogeoquímicos en el medio marino: Se contempla una salida a la zona costera y realizar prácticas sobre uso de equipo científico (manejo de instrumentos)

Unidad III Y IV

Dinámica de la contaminación del mar: Se realizará salida de campo con el fin de evaluar los posibles contaminantes y su dinámica en el sistema marino.

Unidad V.

La fase de predicción.

Practica que contempla el de desarrollar evaluaciones bajo esquemas reales y de simulación en el medio marino.

Unidad VI.

Biorremediación.

Se contempla las diferentes acciones de biorremediación dependiendo el tipo de contaminante en el medio. Salidas de campo, practicas.

Unidad VII Y VIII

Impacto ambiental y sus efectos

Realización de diagnósticos para las diferentes condiciones ambientales del medio marino. Esto aplica para las unidades VII y VIII.

Salidas de campo y prácticas

VII EVALUACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA ACREDITACIÓN DEL CURSO									
	PONDERACIÓN POR UNIDAD EXPRESADA EN								
PONDERACIÓN DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE DE CADA UNIDAD EXPRESADA EN PORCENTAJE	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
Resultado de Examen	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Calidad de Ensayos y/o elaboración de mapas conceptuales	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Calidad de Presentaciones audiovisuales	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Informes escritos de experiencias de laboratorio	30	30	30	30	30	30	30	30	30
TOTAL	100	100	100	100	100	100	100	100	100
PONDERACIÓN GLOBAL DE LAS EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE EXPRESADA EN PORCENTAJE PARA ASIGNAR LA CALIFICACIÓN FINAL DEL CURSO	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII	TOTAL
	5	5	10	50	10	10	5	5	100

VIII. BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS DIDÁCTICOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Emerson, S y Hedges, J. 2008. Chemical Oceanography and the Marine Carbon Cycle. Cambridge University Press.
- Seoanez Calvo N. 2000. Manual de Contaminación Marina. Mundiprensa. 480 PP
- Sindermann, C. J. 2005. Coastal Pollution. CRC Press. 302 PP
- Turekian, K. 2009. Marine chemistry and geochemistry. Elsevier Ltd. 647 PP

BIBLIORAFÍA COMPLEMENTARIA

- Clark, L. 1982. Marine Pollution. Academic Press. 1986 pp.
- Granados Barba, A., V. Solís Weiss y R. G. Bernal Ramírez (eds.), 2000. Métodos de Muestreo en la Investigación Oceanográfica. 17 Capítulos. Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM, México. 448 p.
- Liebes, S. 1992. An introduction to marine biogeochemistry. John Wiley & Sons, Inc. 510 pp.
- Mackenzie, F.T. y J.D. Mackenzle. 1992. Our changing planet: An Introduction to Earth System Science and Global Environmental Change. Prentice Hall. 387 pp.
- Manahan, S.E. 1984. Environmental Chemistry. Willard Grant Press. 612 pp.
- Schlesinger, W.H. 1991. Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press, Inc. 443 pp.
- Snoog, D.A. y D.M. West. 1990. Análisis Instrumental. McGraw Hill. 806 pp.
- Snoeyink, V.L. y D. Jenkins. 1990. Química del Agua. Limusa Noriega. 508 pp.
- Liebes, S. 1992. An introduction to marine biogeochemistry. John Wiley & Sons, Inc. 510 pp.
- Mackenzie, F.T. y J.D. Mackenzle. 1992. Our changing planet: An Introduction to Earth System Science and Global Environmental Change. Prentice Hall. 387 pp.
- Manahan, S.E. 1984. Environmental Chemistry. Willard Grant Press. 612 pp.
- Schlesinger, W.H. 1991. Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press, Inc. 443 pp.
- Snoog, D.A. y D.M. West. 1990. Análisis Instrumental. McGraw Hill. 806 pp.
- Snoeyink, V.L. y D. Jenkins. 1990. Química del Agua. Limusa Noriega. 508 pp.

RECURSOS DIDÁCTICOS:

1. Cañón
2. Pintarrón
3. Centro de cómputo con conexión a internet, acceso a recursos virtuales, software especializado
4. Equipo de campo, muestreo y laboratorio