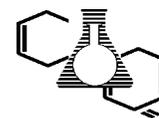




Universidad Autónoma de Chiapas
Facultad de Ciencias Químicas
Campus IV



Asignatura	Microbiología Ambiental	Créditos	9
Semestre	Sexto Séptimo Octavo Noveno	Clave	QFDO13030936 QFDO13030942 QFDO13030948 QFDO13030954
Carrera	Químico Farmacobiólogo	Hrs./Teoría	3
Prerrequisitos	Ninguno	Hrs./Práctica	3
		Hrs./Semana	6
		Hrs./Semestre	90
Elaborado por:	Q.F.B. Yolanda E.SchlottfeldtT.; M.E.		Diciembre del 2001

INTRODUCCIÓN

El aire no constituye un hábitat microbiano, las células microbianas existen en el aire como contaminantes accidentales por lo que la biota microbiana es transitoria y el número y tipo de microorganismos están determinadas por las fuentes de contaminación.

Muchas bacterias o esporas de hongos son transportadas a través del aire sobre partículas de polvo o sobre residuos secos de gotitas de saliva o también existe contaminación por desechos químicos que el hombre con el pretexto del desarrollo industrial lo contamina.

UBICACIÓN DE LA MATERIA

Por ser una materia optativa en la carrera de Químico Farmacobiólogo se puede llevar a partir del 6º semestre teniendo como antecedente a Microbiología General y como subsecuentes a Microbiología Sanitaria, Industrial y Veterinaria.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS SUGERIDAS

Las técnicas utilizadas serán: La discusión, la de torbellino de ideas y resolución de problemas, técnicas grupales, mapas conceptuales del maestro y del alumno, diapositivas, acetatos, prácticas reproductivas y productivas, lecturas específicas, seminarios, discusión de artículos. Los recursos materiales serán: retroproyector de

acetatos y diapositivas, pizarrón, lectura de artículos, aparatos de laboratorio, así como reactivos químicos y microbiológicos.

OBJETIVO GENERAL

- Proporcionar al estudiante los datos necesarios desde tres perspectivas distintas: como soportes imprescindibles de la vida de este planeta, como agentes biocontaminantes y como agentes bioreparadores.
- En base a los conocimientos teóricos valorará los diferentes papeles que desempeñan los microorganismos más importantes en los ambientes naturales en los que se encuentran.

UNIDADES TEMATICAS

UNIDAD I.- MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL

Objetivo Específico: Valorará la importancia de conocer la diversidad microbiológica ambiental y las fuentes de contaminación.

- 1.1. Concepto y planteamientos previos.
- 1.2. Diversidad y filogenia bacteriana.
- 1.3. Conceptos de metabolismo.
- 1.4. Tipos nutricionales y obtención de energía.
- 1.5. Importancia ecológica y biotecnológica de los distintos grupos fisiológicos.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD II.- ASPECTOS METODOLÓGICOS

Objetivo Específico: Seleccionará las diferentes tomas de muestras según sea el objeto a estudio, y aplicará las técnicas apropiadas para el análisis.

- 2.1. Recolección y procesado de muestras.
- 2.2. Métodos de detección de poblaciones microbianas.
- 2.3. Cultivo de microorganismos.
- 2.4. Número de microorganismos: observación directa y recuento de viables.
- 2.5. Determinación de biomasa microbiana.
- 2.6. Medida del metabolismo microbiano.
- 2.7. Modelos experimentales para el análisis de las comunidades microbianas.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD III.- COMUNIDADES MICROBIANAS

Objetivo Específico: Mencionará las interacciones entre las diferentes poblaciones microbianas.

- 3.1 Conceptos. Biopelículas y corrosión.
- 3.2 Estrategias de supervivencia microbianas.
- 3.3 Transferencia de genes en comunidades.
- 3.4 Interacciones entre poblaciones microbianas.
- 3.5 Interacciones dentro de una población microbiana única.
- 3.6 Interacciones entre diversas poblaciones microbianas.
- 3.7 Neutralismo.
- 3.8 Comensalismo. Cometalismo. Sinergismo. Mutualismo (Simbiosis).
- 3.9 Competición. Amensalismo (Antagonismo). Parasitismo.
- 3.10 Predación.
- 3.11 Comunicación intercelular en bacterias.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD IV.- INTERACCIONES ENTRE MICROORGANISMOS Y PLANTAS

Objetivo Específico: Mencionará los aspectos biotecnológicos así como el control de las interacciones entre microorganismos y plantas.

- 4.1 Rizosfera. Micorrizas.
- 4.2 Fijación simbiótica de nitrógeno con leguminosas.
- 4.3 Fijación simbiótica de nitrógeno con plantas no leguminosas.
- 4.4 Aspectos biotecnológicos.
- 4.5 Control biológico de patógenos.
- 4.6 Aplicaciones de la ingeniería genética en plantas.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD V.- INTERACCIONES MICROBIANAS CON ANIMALES

Objetivo Específico:: Mencionará los aspectos así como el control de las interacciones entre microorganismos y animales.

- 5.1 Luminiscencia.
- 5.2 Invertebrados y microorganismos fotosintéticos.
- 5.3 Invertebrados y bacterias quimiolitotróficas.

5.4 Microorganismos celulolíticos y animales.

5.5 Flora intestinal humana y de la piel.

Tiempo Estimado:

6 hrs.

UNIDAD VI.- MICROORGANISMOS EN SUS HÁBITATS NATURALES

Objetivo Específico: Mediante la aplicación de técnicas microbiológicas de laboratorio determinará los contaminantes de los diferentes medios ambientales.

6.1 Atmósfera. Suelo. Humus.

6.2 Pérdida del nitrógeno. Contaminación.

6.3 Microorganismos y actividades microbianas.

6.4 Efectos de la lluvia ácida.

6.5 Microorganismos en medios acuáticos.

6.6 Determinantes medio ambientales que afectan a los microorganismos.

6.7 Microorganismos en aguas continentales y marinas.

6.8 Microorganismos anaerobios.

6.9 Microorganismos extremófilos.

6.10 Microorganismos en el subsuelo.

6.11 Aplicaciones biotecnológicas.

Tiempo Estimado:

6 hrs.

UNIDAD VII.- LOS MICROORGANISMOS Y SU RELACIÓN CON LOS CICLOS DE LOS ELEMENTOS

Objetivo Específico: Explicará la relación de los microorganismos con los diferentes ciclos de los elementos químicos que forman el suelo.

7.1 Ciclo del carbono, del hidrógeno, del oxígeno, del nitrógeno, del azufre y otros elementos.

7.2 Aspectos prácticos: minería del carbón a cielo abierto.

7.3 Recuperación de metales.

7.4 Ciclo del fósforo. Ciclos del hierro y manganeso.

7.5 Acumulación de metales

7.6 Metilación del mercurio y biomagnificación.

Tiempo Estimado:

6 hrs.

UNIDAD VIII.- MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL DE PROCESOS APLICADOS

Objetivo Específico: En base a los conocimientos teóricos aplicará en el laboratorio las técnicas para el análisis microbiológico y químico del ambiente de procesos aplicados.

- 8.1 Deterioro microbiano de alimentos.
- 8.2 Tipos de residuos industriales.
- 8.3 Tratamiento de residuos sólidos industriales y urbanos.
- 8.4 Tratamiento de residuos líquidos.
- 8.5 Depuración de aguas residuales.
- 8.6 Tratamiento primario y secundario, aeróbico y anaeróbico.
- 8.7 Tratamiento terciario: eliminación de nitrógeno y fósforo.
- 8.8 Tratamiento y potabilización del agua de consumo.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD IX.- INTERACCIONES MICROBIANAS CON XENOBIÓTICOS Y OTROS CONTAMINANTES

Objetivo Específico: Mencionará y explicará las diferentes interacciones microbianas con xenobiontes y otros contaminantes.

- 9.1 Persistencia y biomagnificación de moléculas xenobioticas.
- 9.2 Hidrocarburos del petróleo.
- 9.3 Contaminación marina.
- 9.4 Actividades microbianas en relación con metales.
- 9.5 Desulfurización del petróleo y del carbón.
- 9.6 Pruebas de biodegradabilidad y toxicidad de moléculas orgánicas sintéticas.
- 9.7 Biosensores.
- 9.8 Estrategias de obtención de nuevas vías metabólicas degradativas en microorganismos.
- 9.9 Ingeniería genética y evolución "in vitro" de rutas.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

UNIDAD X.- BIORREMEDIACIÓN

Objetivo Específico: Aplicará los conocimientos teóricos para la biorremediación de contaminantes ambientales

- 10.1 Pruebas de la eficacia de la biorremediación.

- 10.2 Bioaumentación.
- 10.3 Contaminación por petróleo.
- 10.4 Producción de biosurfactantes por microorganismos.
- 10.5 Métodos para la biorremediación de suelos: contaminación en superficie y en profundidad.
- 10.6 Contaminación por metales y radioisótopos.

Tiempo Estimado: 6 hrs.

EVALUACIÓN:

Se realizarán tres exámenes parciales y un examen final, exposición de temas (mediante mapas conceptuales), participación en clase (técnicas grupales e individual), así como un trabajo de investigación que se dará a conocer al inicio del semestre; evaluado de la siguiente manera:

Laboratorio:	40
Exámenes parciales:	15
Examen final:	15
Participación en clase:	15
Trabajo de investigación:	20
	100%

PRACTICAS

Practica 1.- Técnicas de detección y observación de microorganismos del agua, del Aire y del suelo.

Práctica 2.- Microbiología del agua: procesos biotecnológicos y de interés sanitario-Ambiental.

Práctica 3.- Interacciones microbianas.

Práctica 4.- Degradación de compuestos recalcitrantes.

Práctica 5-. Recuento de bacterias en diferentes tipos de suelos:

- a. Preparación de muestras de diferentes tipos de suelos.
- b. Inoculación de las muestras.
- c. Recuento e interpretación de resultados.

Práctica 6.- Bioensayo con *Pseudomonas fluorescens* para determinar el carbono orgánico asimilable presente en sistemas de distribución de agua potable:

- a. Preparación de las muestras de agua.
- b. Inoculación de las muestras.
- c. Lectura e interpretación de resultados.

Práctica 7.- Análisis bacteriológico de agua. Determinación de coliformes:

- a. Recuento de coliformes mediante el método de filtración sobre membrana:
 - Método ISO 9308-1.
 - Tecnología de sustratos definidos.
- b. Presencia-ausencia de coliformes empleando tecnología de sustratos definidos.

Práctica 8.- Análisis bacteriológico de agua. Determinación de estreptococos fecales:

- a. Recuento de estreptococos fecales mediante el método de filtración sobre membrana.
- b. Presencia-ausencia de estreptococos fecales empleando tecnología de sustratos definidos.

Práctica 9.- Análisis bacteriológico de agua. Recuento de *Clostridium perfringens* mediante el método de filtración sobre membrana:

- a. Método establecido por la Directiva 98/83/CEE.
- b. Tecnología de sustratos definidos, con un medio de cultivo fluorogénico.

Práctica 10.- Detección de bacteriófagos en agua:

- a. Preparación de la bacteria hospedadora.
- b. Inoculación de la muestra.
- c. Lectura e interpretación de resultados

Práctica 11.- Análisis, valoración e interpretación de resultados de estudios de contaminación microbiológica de aguas.

Práctica 12.- Otras actividades: visitas a centros de interés relacionados con la asignatura.

Tiempo Estimado:

30 hrs.

BIBLIOGRAFÍA.

- T. D. BROCK. 1998. BIOLOGÍA DE LOS MICROORGANISMOS. PRENTICE HALL.
- SCHLEGEL. 1997. MICROBIOLOGÍA GENERAL. EDICIONES OMEGA.
- R. M. ATLAS Y R. 1998. BARTHA. MICROBIAL ECOLOGY. BENJAMIN/CUMMINGS.
- KLUG Y REDDY. 1984. CURRENT PERSPECTIVES IN MICROBIAL ECOLOGY. ASM.
- HURST ET AL. 1997. MANUAL OF ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. ASM.
- MAIER RM. 2000. ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY. ACADEMIC PRESS
- MADIGAN, M.T., MARTINKO, J.M. Y PARKER, J. 1997. BROCK BIOLOGY OF MICROORGANISMS. PRENTICE-HALL.
- PRESCOT, L. M., HARLEY, J. P. Y KLEIN, D. A. 1993. MICROBIOLOGY. WM.C. BROW PUBL.
- ATLAS, R.M. Y BARTHA, R. 1993.: MICROBIAL ECOLOGY FUNDAMENTALS AND APPLICATIONS. BENJAMIN CUMMINGS.
- GRANT, W.D. Y LONG, F.E. 1989. MICROBIOLOGÍA AMBIENTAL. ED. ACRIBIA.
- HURST, C. J., KNUDSEN, G.R., MCINERNEY, MJ Y STETZENBACH, L.D. . 1997. MANUAL OF ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY AMERICAN SOCIETY FOR MICROBIOLOGY, WASHINGTON.