



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Plan de estudios de la licenciatura en Biología

Programa de la asignatura

Ecología microbiana

Clave 0089	Semestre 7°, 8°	Créditos 10	Bloque	Profundización		
			Área	Biología ambiental-Ecología		
			Etapa			
Modalidad	Curso (X) Taller ( ) Lab. ( ) Sem. ( )		Tipo	T (X)	P ( )	T/P ( )
Carácter	Obligatorio ( ) Optativo (X)		Horas			
	Obligatorio E ( ) Optativo E ( )					
			Semana		Semestre	
			Teóricas	5	Teóricas	80
			Prácticas	0	Prácticas	0
			Total	5	Total	80

Seriación	
Ninguna (X)	
Obligatoria ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	
Indicativa ( )	
Asignatura antecedente	
Asignatura subsecuente	

<p><b>Objetivo general:</b></p> <p>El alumno explicará la importancia del estudio de la Ecología microbiana.</p>
<p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>El alumno:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprenderá los conceptos básicos de la Ecología microbiana.</li> <li>2. Conocerá la diversidad microbiana en los ambientes (suelo y agua).</li> <li>3. Comprenderá la importancia de los microorganismos en ciclos biogeoquímicos.</li> <li>4. Analizará la importancia de los microorganismos, el proceso de formación de las biopelículas como parte fundamental de la tecnología de biorrestauración.</li> <li>5. Entenderá la comunicación química como un mecanismo importante que modula la actividad de los microorganismos en el ambiente.</li> <li>6. Comprenderá la importancia de los fenómenos anteriores en la recuperación de suelos contaminados, así como en los procesos de infección y resistencia a los contaminantes y a los antibióticos.</li> </ol>

<b>Índice temático</b>			
	<b>Tema</b>	<b>Horas por semestre</b>	
		<b>Teóricas</b>	<b>Prácticas</b>
<b>1</b>	Introducción y conceptos básicos	15	0
<b>2</b>	Formas de vida de los microorganismos en el ambiente	15	0
<b>3</b>	Comunicación y reconocimiento entre organismos	15	0
<b>4</b>	El ambiente edáfico	15	0
<b>5</b>	El agua	10	0
<b>6</b>	Biorrestauración	10	0
<b>Total</b>		<b>80</b>	<b>0</b>

<b>Contenido temático</b>	
	<b>Tema y subtemas</b>
<b>1</b>	<p><b>Introducción y conceptos básicos</b></p> <p>1.1 Ciencia y método científico.</p> <p>1.2 Ciencia, Filosofía y método científico.</p> <p>1.3 Método científico y ética profesional.</p> <p>1.4 Historia natural y Ecología.</p> <p>1.5 Sistemas y ecosistemas.</p> <p>1.6 Definición de los conceptos ecológicos generales.</p>



	<p>1.7 Ecosistemas y la diferenciación entre sistema y subsistema ecológico.</p> <p>1.8 Equilibrio y estado estable.</p> <p>1.9 Perturbación y tensión ambiental.</p> <p>1.10 Sucesión.</p> <p>1.11 Degradación ambiental.</p> <p>1.12 Comunidad y poblaciones.</p> <p>1.13 Nicho ecológico y diversidad funcional.</p> <p>1.14 Definición de los conceptos básicos de las relaciones entre microorganismos.</p>
2	<p><b>Formas de vida de los microorganismos en el ambiente</b></p> <p>2.1 Formas de dispersión y biopelículas.</p> <p>2.2 Dispersión tipo plancton y por conglomerados.</p> <p>2.3 Multicelularidad y biopelículas.</p> <p>2.4 Concepto de biopelículas.</p> <p>2.5 Desarrollo de las biopelículas.</p> <p>2.6 Estructuración de las biopelículas.</p> <p>2.7 Bases moleculares de las biopelículas.</p> <p>2.8 Interacciones microbianas en las biopelículas.</p> <p>2.9 Resistencia de las biopelículas a los antimicrobianos.</p> <p>2.10 Las biopelículas como reservorio de patógenos.</p>
3	<p><b>Comunicación y reconocimiento entre organismos</b></p> <p>3.1 Señales químicas.</p> <p>3.2 <i>Quorum sensing</i>.</p> <p>3.3 Moléculas participantes como <i>quorum</i>.</p> <p>3.4 Modulación del <i>quorum</i>.</p> <p>3.5 Señales químicas entre microorganismos.</p> <p>3.6 Señales químicas de microorganismos con eucariontes.</p> <p>3.7 Comunicación en la rizósfera.</p> <p>3.8 Señales de endosimbiontes y patógenos.</p>
4	<p><b>El ambiente edáfico</b></p> <p>4.1 Revisión general del ambiente edáfico.</p> <p>4.2 Características físicas.</p> <p>4.3 Características químicas.</p> <p>4.4 Regiones funcionales del suelo.</p> <p>4.5 Rizósfera.</p> <p>4.6 Relaciones microbianas en la rizósfera.</p> <p>4.7 Relaciones planta-microorganismos.</p> <p>4.8 Distribución de bacterias, algas, hongos, protozoos y micorrizas en la zona de raíces.</p> <p>4.9 Relación entre los invertebrados y los microorganismos en el funcionamiento del sistema edáfico.</p> <p>4.10 El circuito microbiano y el ciclo de los nutrimentos en el suelo.</p>

	4.11 Principios de biorrestauración.
5	<b>El agua</b> 5.1 Las comunidades microbianas en el ambiente acuático. 5.2 La interfase agua-atmósfera como un ambiente extremo. 5.3 Aplicaciones de los conceptos de la Ecología microbiana en el tratamiento de las aguas negras.
6	<b>Biorrestauración</b> 6.1 Definición y clasificación de contaminantes. 6.2 Grados de contaminación. 6.3 Métodos alternativos de limpieza de contaminantes. 6.4 Biorremediación y fitorremediación. 6.5 Ventajas de costo y desventajas de tiempo. 6.6 Objetivo de la biorremediación. 6.7 Conclusiones.

Actividades didácticas		Evaluación del aprendizaje	
Exposición	(X)	Exámenes parciales	( )
Trabajo en equipo	( )	Examen final	( )
Lecturas	(X)	Trabajos y tareas	(X)
Trabajo de investigación	(X)	Presentación de tema	(X)
Prácticas (taller o laboratorio)	( )	Participación en clase	(X)
Prácticas de campo	( )	Asistencia	(X)
Otras (especificar)		Otras (especificar)	

Perfil profesiográfico	
<b>Título o grado</b>	Licenciatura en Biología o áreas afines.
<b>Experiencia docente</b>	Comprobable o curso de inducción a la docencia.
<b>Otra característica</b>	Con experiencia en los contenidos del programa o en áreas afines.

**Bibliografía básica:**

ATLAS, R. M. *Ecología microbiana y microbiología ambiental*, Addison-Wesley Iberoamericana España, 2002.

CULLIMORE, D. R. *Practical manual of groundwater microbiology*. Michigan, Lewis Publishers, 1993. 412 pp.

EVANS, R. D. & Johansen, J. R. Microbiotic Crusts and Ecosystem Processes. *Critical Reviews in Plant Sciences*, Vol. 18, No. 2, 1999, pp. 183-225.



- KILLHAM, K. *Soil ecology*. UK, Cambridge University Press, 1994. 242 pp.
- RICHARDS, B. N. *The microbiology of terrestrial ecosystems*. Essex, England, Longman Scientific and Technical, 1987. 339 pp.
- ROUGHGARDEN, J. *Primer of ecological theory*. USA, Prentice Hall, 1988. 456 pp.
- STOLP, H. *Microbial ecology, organisms, habitats, activities*. New York, Cambridge University Press, 1988. 308 pp.
- FORD, T. E. *Aquatic microbiology, an ecological approach*. Oxford, UK, Blackwell Science, 1993. 518 pp.

**Bibliografía complementaria:**

- AN, S., Couteau, C., Luo, F., Neveu, J., DuBow, M. S. Bacterial Diversity of Surface Sand Samples from the Gobi and Taklamaken Deserts. *Microbial ecology*, 2013, 66(4):850-860
- FERNANDES, I., Duarte, S., Cássio, F., Pascoal, C. Effects of Riparian Plant Diversity Loss on Aquatic Microbial Decomposers Become More Pronounced with Increasing Time. *Microbial ecology*, 2013, 66(4):763-772.
- MULCAHY, L. R., Vincent, M. I., Kim, L. *Pseudomonas aeruginosa* Biofilms in Disease. *Microbial ecology*, 2014, 68(1):1-12.
- MUSAFER, H. K., Kuchma, S. L., Naimie, A. A. Investigating the Link between Imipenem Resistance and Biofilm Formation by *Pseudomonas aeruginosa*. *Microbial ecology*, 2014, 68(1):111-120
- XIE, J., Strobel, G. A., Mends, M. T., Hilmer, J., Nigg, J. *Collophora aceris*, a Novel Antimycotic Producing Endophyte Associated with Douglas Maple. *Microbial ecology*, 2013, 66(4):784-795
- YLLA, I. Canhoto, C., Romani, A. M. Effects of Warming on Stream Biofilm Organic Matter Use Capabilities, *Microbial ecology*, 2014, 68(1):132-145.