



Plan de Estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Tierra

Programa Microbiología Acuática			
Clave	Semestre 6°, 7° u 8°	Créditos 8	Campo de conocimiento: Ciencias de la Tierra
			Etapas de formación: Avanzada
Modalidad	Curso(X) Taller() Lab () Seminario() Otras ()	Tipo	T (X) P () T/P ()
Carácter	Obligatorio () Optativo (X) Obligatorio E () Optativo E ()	Horas: 4	
Duración	16 semanas	Semana	Semestre
		Teóricas: 4	Teóricas: 64
		Prácticas: 0	Prácticas: 0
		Total: 4	Total: 64
Seriación			
Ninguna (X)			
Obligatoria ()			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			
Indicativa ()			
Asignatura antecedente			
Asignatura subsecuente			

Objetivo general:

Analizar la diversidad microbiana y su papel relevante en la ecología de los ecosistemas acuáticos.

Objetivos particulares:

1. Discriminar la taxonomía microbiana y la enorme diversidad metabólica de los microorganismos acuáticos.
2. Destacar una visión global y actualizada de la importancia de las comunidades microbiana en el control de los ciclos de nutrientes en los ecosistemas acuáticos y su impacto en el equilibrio de la biosfera y en la dinámica global del planeta.
3. Examinar los principios fundamentales de la estructura, dinámica y distribución de las comunidades microbianas en los ecosistemas acuáticos, así como las interrelaciones entre las comunidades acuáticas y el medio en el cual viven.
4. Explicar la implicación de los microorganismos en el manejo sostenible de los ecosistemas acuáticos.

Índice temático

	Tema	Horas Semestre
--	-------------	-----------------------

		Teóricas	Prácticas
1	Introducción	5	0
2	Clasificación de los microorganismos acuáticos	10	0
3	Características y ecología de las comunidades microbianas acuáticas	14	0
4	Ciclos biogeoquímicos	12	0
5	Métodos para el estudio de las comunidades microbianas acuáticas	12	0
6	Relación entre los microorganismos acuáticos y las actividades antrópicas	11	0
Subtotal		64	0
Total		64	

Contenidos temáticos	
Temas	Subtemas
1	Introducción. 1.1 Papel e importancia de los microorganismos acuáticos 1.2. El medio acuático y sus parámetros físico-químicos 1.3. Diversidad y función de los microorganismos en los ecosistemas acuáticos.
2	Clasificación de los microorganismos acuáticos 2.1. La biodiversidad microbiana como resultado del proceso evolutivo. Los dominios microbianos: Eukarya, Bacteria y Archaea. 2.2. Linajes de procariontes más importantes en los sistemas acuáticos. 2.3. Linajes del fitoplancton 2.4. Linajes del zooplancton 2.4. Diversificación del metabolismo microbiano.
3	Características y ecología de las comunidades microbianas acuáticas 3.1. Niveles de organización: Especie, población, comunidad. 3.2. Relaciones ecológicas entre los microorganismos. Sucesión, cooperación y competencia. 3.3. Crecimiento microbiano en biopelículas 3.4. Estrategias de vida y asociaciones de organismos: Bioluminiscencia, zooxantelas y corales, bacterias quimiolitótrofas y gusanos tubícolas en chimeneas hidrotermales 3.5. Adaptaciones pigmentarias, el caso de <i>Synechococcus</i> sp. 3.6. Composición bioquímica: razones C:N:P. 3.7. Productividad primaria: microorganismos involucrados. 3.8. El bucle microbiano. 3.9. La importancia de los virus en el control de las comunidades microbianas acuáticas
4	Ciclos biogeoquímicos 4.1. Ciclo del Carbono. Fotosíntesis y bomba biológica de C. Metanogénesis y

	<p>metanotrofia en ambientes acuáticos</p> <p>4.2. Ciclo del Nitrógeno. Fijación del nitrógeno, nitrificación, desnitrificación y anammox.</p> <p>4.3. Ciclo del Azufre. Reducción de sulfatos. Oxidación del sulfuro y del azufre elemental. Producción de DMS.</p> <p>4.4. Ciclo del Hierro. Reducción y oxidación bacteriana del hierro. Producción de sideróforos.</p>
5	<p>Métodos para el estudio de las comunidades microbianas acuáticas</p> <p>5.1. Técnicas de medición de la productividad primaria.</p> <p>5.2. Cuantificación de clorofilas y pigmentos.</p> <p>5.3. Identificación y cuantificación de microorganismos acuáticos</p> <p>5.4. Técnicas de moleculares para el estudio de los microorganismos acuáticos</p>
6	<p>Relación entre los microorganismos acuáticos y las actividades antrópicas</p> <p>6.1. Importancia de los microorganismos acuáticos en el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos</p> <p>6.2. Consecuencias de la eutrofización. Mareas rojas y toxinas.</p> <p>6.3. Acidificación de los océanos y emblanquecimiento del coral.</p> <p>6.4. Microorganismos acuáticos y salud pública. Transmisión de enfermedades infecciosas. Indicadores biológicos de calidad del agua.</p>

Estrategias didácticas

Exposición oral
Lecturas
Trabajo en equipo

Evaluación del aprendizaje

Exámenes parciales
Elaboración de ensayos
Exposición de temas
Trabajos y tareas
Participación en clase

Perfil profesiográfico del docente

Título o grado	Licenciado (a) en Biología, Ciencias de la Tierra, Ciencias ambientales o afines. Nivel mínimo de Maestría.
Experiencia docente	Con experiencia docente de cuando menos dos años en cursos relacionados con la microbiología a nivel superior.
Otras características	Haber tomado el curso de formación docente impartido por la ENCiT.

Bibliografía básica

Madigan M.T., et al. 2015. Brock Biology of Microorganisms. 14^a ed. Benjamin Cummings. 1032 pp.

Madsen E.L. 2015. Environmental Microbiology: From Genomes to Biogeochemistry. 14^a ed.

Wiley-Blackwell. 592 pp.

Overbeck J., Chrost R. 2011. Aquatic Microbial Ecology: Biochemical and Molecular Approaches. Brock Springer Series.

Reynolds C. 2006. Ecology of Phytoplankton. EBC, Cambridge. 535 pp

Mesografía (referencias electrónicas)

Bibliografía complementaria

Brodie J., Lewis J. 2007. Unravelling the algae. The past, present and future of algal systematics. The Syst. Assoc. Spec. Vol. Ser. 75. CRC Press. 376 pp

Falkowski P.G., Knoll A.H. 2007. Evolution of primary producers in the sea. Elsevier Academic Press. 441 pp.

Joint I. 2011. Molecular Ecology of Aquatic Microbes. Nato ASI Series.

Pepper I.L., Gerba C.P., Gentry T.J. 2014. Environmental Microbiology. 3ª ed. Academic Press. 728 pp.

Worden A.Z., Not F. 2008. Ecology and diversity of picoeukaryotes. En: Kirchman, D.L. (Ed.). Microbial ecology of the Oceans. 2ª ed. John Wiley & Sons, Inc. pp. 159-205.

Mesografía (referencias electrónicas)