



Universidad Juárez del Estado de Durango  
Facultad de Ciencias Forestales



*Programa de Unidad de Aprendizaje  
Con enfoque en Competencias Profesionales Integrales*

I. DATOS GENERALES DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

<b>1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje</b>		<b>2. Clave</b>			
Microbiología		4318			
<b>3. Unidad Académica</b>					
Facultad de Ciencias Forestales					
<b>4. Programa Académico</b>			<b>5. Nivel</b>		
Ingeniería en Manejo Ambiental			Licenciatura		
<b>6. Área de Formación</b>					
Disciplinar					
<b>7. Academia</b>					
Academia de Ciencias Químico Biológicas					
<b>8. Modalidad</b>					
Obligatorias	X	Curso	X	Presencial	X
Optativas		Curso-taller		No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario			
		Laboratorio, Práctica de campo			
		Práctica profesional			
		Estancia académica			
<b>9. Pre-requisitos</b>					
Haber aprobado : Química, Biología ambiental, Ecología, Bioquímica					

10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
4	0	0	4	4
<b>11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación</b>				
Dra. María Angélica Martell Nevárez				
<b>12. Fecha de elaboración</b>		<b>Fecha de Modificación</b>	<b>Fecha de Aprobación</b>	
10/10/2013		04/08/2015 10/10/2017	13/12/2015 12/10/2017	

<b>II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	
<b>13. Presentación</b>	
<p>En la Unidad de Aprendizaje de Microbiología se imparte en tercer semestre del Programa Educativo de Ingeniería en Manejo Ambiental y pretende que el alumno sea capaz de comprender la importancia de los microorganismos en la biosfera y el papel que ellos desempeñan en el equilibrio de los diferentes tipos de ecosistemas. El objetivo de esta Unidad de Aprendizaje es que el estudiante adquiera los conocimientos básicos y los fundamentos microbiológicos que le permitan relacionar los componentes físicos y químicos de los diferentes ecosistemas y como éstos influyen en la composición microbiana del ambiente; conocer los ciclos biogeoquímicos y comprender el papel de los microorganismos en cada uno de ellos; describir cuales son los principales microorganismos presentes en el suelo, agua y aire y explicar el papel que desempeñan en estos hábitats; aplicar los conocimientos adquiridos en el análisis de casos, mediante la recopilación, comparación y evaluación de información, con la finalidad de plantear una propuesta que permita realizar acciones enfocadas a la solución de problemas ambientales.</p>	
<b>14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante</b>	
<b>Competencias Genéricas</b>	<p><b>Instrumentales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Conocimiento de una lengua extranjera</li> </ul> <p><b>Personales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> </ul> <p><b>Sistémicas</b></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivación por la calidad</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</li> </ul>			
<b>Competencias Profesionales</b>	<b>Disciplinares</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos generales básicos de ingeniería ambiental</li> <li>• Capacidad para abordar de manera multidisciplinar problemas ambientales</li> <li>• Capacidad de interpretación cualitativa de datos.</li> <li>• Capacidad de interpretación cuantitativa de datos.</li> </ul>			
<b>Propósito General del curso</b>	El alumno es capaz de comprender, manejar y aplicar correctamente los conceptos fundamentales de la Microbiología, que le permitirán comprender en forma razonable, analítica e integral la función de los microorganismos en los distintos hábitats y conocer los efectos que generan así como de identificar posibles alternativas para solucionar problemas con relación a ellos.			
<b>15. Articulación de los Ejes</b>				
Se articula el medio ambiente, la ética, la investigación y la responsabilidad social.				
<b>16. Desarrollo del Curso</b>				
<b>Módulo 1</b>	Fundamentos de Microbiología			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
Comprende los principales conceptos del área microbiológica y la importancia de la evolución de esta ciencia	Conceptos básicos y antecedentes	Glosario de 10 conceptos básicos de relacionados a la microbiología.	Investigación en mínimo 3 fuentes bibliográficas de 10 conceptos relacionados al área de la microbiología y discusión grupal	Computadora, internet, pintarrón, plumón para pintarrón, cañón, presentaciones multimedia, bibliografía referida.

		Elaboración del Árbol de la vida de la “Microbiología”.	Investigación de la historia de la microbiología y su evolución	
	Clasificación de los microorganismos: Procariotas y Eucariotas	<p>Actividad 1 “Identificación de microorganismos procariotas y eucariotas y sus estructuras”. (Imágenes).</p> <p>Práctica de laboratorio No. 1 “Diferenciación microscópica de microorganismos procariotes y eucariotes”</p> <p>Práctica de laboratorio No. 2 “Tinción de Gram”.</p> <p>Examen</p>	Presentación del tema por el profesor. Lectura y análisis para identificar las principales diferencias entre los microorganismos procariotas y eucariotas (Actividad 1).	
<b>Módulo 2</b>	Metabolismo y nutrición microbiana			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
Conocer y clasificar a los microorganismos de acuerdo a diferentes aspectos metabólicos e identificar en base a ello	Energía: Fuentes e intercambio de energía	Presentación pptx	Se realizará una investigación y presentación de los temas. Cada equipo presentará un tema.	Computadora, internet, pintarrón, plumón para pintarrón, cañón, presentaciones multimedia, bibliografía referida.
	Metabolismo: Anabolismo y Catabolismo	Presentación pptx		

<p>su necesidad nutrimental para su mejor aprovechamiento y/o eliminación.</p>			<p>Todos los equipos realizarán el “Proyecto de Fermentaciones” y entregarán un reporte con los resultados.</p>	
	<p>Fermentación: Aerobia y Anaerobia</p>	<p>Presentación pptx Proyecto: “Fermentación alcohólica y láctica”</p>		
	<p>Nutrición: Conceptos básicos. Requerimientos nutricionales de microorganismos. Macronutrientes y micronutrientes. Factores de crecimiento. El entorno físico y químico: pH, temperatura, actividad de agua, fuentes de carbono y nitrógeno, oxígeno.</p>	<p>Presentación pptx</p>		
	<p>Medios de cultivo: Clasificación de los medios de cultivo. Diseño de medios de</p>	<p>Presentación pptx Práctica de laboratorio No. 3 “Preparación de medios de</p>		

	cultivo.	cultivo” Práctica de laboratorio No. 4 “Aislamiento de microorganismos”  Examen		
<b>Módulo 3</b>	Cinética microbiana			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
Conocer las características generales del crecimiento microbiano y los factores que pueden intervenir en su comportamiento.	Crecimiento microbiano: Velocidad de crecimiento, tiempo de generación, Frecuencia de duplicación, Número de generaciones, curva de crecimiento microbiano,	Crucigrama	Presentación de los temas por el profesor y al concluir se entregarán crucigramas para solucionarlos de forma individual	Computadora, internet, pintarrón, plumón para pintarrón, cañon, presentaciones multimedia, bibliografía referida.
	Efecto de los factores externos sobre el crecimiento microbiano	Crucigrama		
	Métodos de conteo de crecimiento celular y poblacional: Métodos directos e Indirectos	Práctica de laboratorio No. 5 “Identificación de microorganismos mediante Pruebas bioquímicas”.		

		Práctica de laboratorio No. 6 "Cinética microbiana"		
		Examen		
<b>Módulo 4</b>	Ciclos biogeoquímicos			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
Distingue el papel que tienen los microorganismos en los ciclos biogeoquímicos e identifica alternativas para su aplicación	Carbono	Maqueta y presentación	Consulta y presentación de los temas. Cada equipo presentará una maqueta del ciclo que le corresponda y realizará una explicación completa sobre él.	Computadora, internet, pintarrón, plumón para pintarrón, cañon, presentaciones multimedia, bibliografía referida.
	Oxígeno			
	Nitrógeno			
	Azufre			
	Fósforo			
	Hierro			
<b>Módulo 5</b>	Microbiota de los ecosistemas naturales			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Producto de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
Identifica y comprende los diferentes tipos de microorganismos involucrados en los diversos ecosistemas, sus interacciones y los efectos que pueden	Microbiología de aguas	Trabajo de investigación en equipo sobre microbiota de los diversos ecosistemas.	Investigación de los diversos ecosistemas naturales y los efectos de los microorganismos en ellos. Entrega electrónica del trabajo	Computadora, internet, pintarrón, plumón para pintarrón, cañon, presentaciones multimedia, bibliografía referida.
	Microbiología de suelos			
	Microbiología de aire			

ocasionar.	Interacciones microbianas			
------------	---------------------------	--	--	--

### 17. Evaluación del desempeño:

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glosario de conceptos</li> <li>• Mapas mentales</li> <li>• Resumen</li> <li>• Presentación pptx</li> <li>• Mapa conceptual</li> <li>• Prácticas de laboratorio</li> <li>• Maqueta</li> <li>• Trabajo de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puntualidad</li> <li>• Calidad (Presentación): Portada, objetivo del trabajo, numeración de la página, conclusión individual, bibliografía</li> <li>• Congruencia (secuencia del contenido)</li> <li>• Pertinencia (información referente a los temas solicitados)</li> <li>• Ortografía</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector social, empresarial, gubernamental: local, regional, nacional e internacional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación formativa 60%</li> <li>• Evaluación sumativa 20%</li> <li>• Autoevaluación 5 %</li> <li>• Coevaluación 10%</li> <li>• Heteroevaluación 5%</li> </ul>

### 18. Criterios de evaluación:

Criterio	Valor
<b>Evaluación formativa</b>	60% Se consideran ejercicios, presentaciones, reportes de prácticas, glosarios, etc.
<b>Evaluación sumativa</b>	20% Se considera la calificación del examen.
<b>Autoevaluación</b>	5% Evaluación asignada por el propio alumno de acuerdo a su desempeño.
<b>Coevaluación</b>	10% Evaluación asignada por sus compañeros de acuerdo a diferentes aspectos en la realización de trabajos en equipo.
<b>Heteroevaluación</b>	5% Evaluación asignada por el profesor de acuerdo a la actitud y conducta del estudiante durante las actividades de clase.



<b>Criterio</b>	100%
<b>19. Acreditación</b>	
La acreditación de la unidad de aprendizaje está alineada a lo establecido en la normativa de la Facultad de Ciencias Forestales. Es necesario aprobar con un mínimo de 6.0. El estudiante que haya obtenido un promedio final mínimo de 8.5 (ocho punto cinco) y 80 % de asistencias, quedará exento de presentar examen ordinario.	
<b>20. Fuentes de información</b>	
<b>Básicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Atlas R.M. y Bartha R., Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4ª ed., Addison Wesley. (2002).</li> <li>• Bitton G., Wiley-Liss, Wastewater Microbiology. 2ª ed. New York. (2005).</li> <li>• Hurst, Knudsen, McInerney, Stetzenbach y Walter. Manual of Environmental Microbiology. ASM Press, Washington. (1997).</li> <li>• Ingraham J.L. y Ingraham C.A., Introducción a la Microbiología. Reverté, Barcelona. (1998).</li> <li>• Madigan M.T., Martinko J.M., Dunlap P.V. y Clark D.P. Brock: Biología de los Microorganismos. 12ª Ed. Pearson's Addison Wesley Madrid. (2009).</li> <li>• Marín I., Sanz J.L. y Amils R., Biotecnología y Medio ambiente. Ed. Ephemera. (2005).</li> <li>• Pelczar M.J., Chan Jr., E.C.S. y Krieg N.R., Microbiology. Concepts and applications. McGraw-Hill, N.Y. (1993).</li> <li>• Prescott L.M., Harley J.P. y Klein D.A. Microbiología. 5ª Ed. McGraw-Hill. Interamericana. Madrid. (2004).</li> <li>• Stanier R.Y., Ingraham J.L., Wheelis M.L. y Painter P.R. Microbiología. 2ª ed. Ed. Reverté, S.A., Barcelona. (1989).</li> <li>• Prescott L.M., Harley J.P. y Klein D.A., Microbiología. 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. (2004).</li> <li>• Tortora G.J., Funke B.R. y Case C.L., Introducción a la Microbiología. 9ª ed. Ed. Panamericana, Buenos Aires (<a href="http://www.medicapanamericana.com/microbiologia/tortora">www.medicapanamericana.com/microbiologia/tortora</a>). (2007).</li> <li>• Willey, J., Sherwood, L. Y Woolverton, C. Prescott, Harley and Klein, Microbiology. 7th Ed. McGraw-Hill Companies, N.Y. (2007).</li> </ul>
<b>Complementarias</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington, U.S.A. (1995).</li> </ul>

- Atlas R.M., Microbiología. Fundamentos y aplicaciones (1990). Compañía Editorial Continental, S.A., México (Principles of Microbiology. Mosby. (1995).
- Grant W.D. y Long P.E., Microbiología Ambiental. Ed. Acribia, S.A. (1989).
- Koneman, E.W., Allen S.D., Janda W.M., Schreckenberger P.C. and Win W.C. Diagnóstico Microbiológico-Texto y Atlas Color, Ed. Médico Panamericana. 5ª Ed. (2003).
- Maier, R.M., Pepper, I.L. y Gerba, C.P. Environmental Microbiology. Academic Press. San Diego, Ca. (2000).
- Manacorda, A.M., Cuadros D.P. Manual Práctico de Microbiología. Cátedra de Microbiología Ambiental I. <http://essa.uncoma.edu.ar/catedras.html>. (2005).

### **21. Perfil del docente que imparte esta unidad de aprendizaje**

- Título Universitario con Maestría o Doctorado en áreas biológicas, microbiológicas o áreas afines.
- Experiencia profesional universitaria como catedrático en el área.
- Experiencia docente con el manejo de la cátedra con grupos numerosos.
- Experiencia en laboratorio
- Buenas relaciones interpersonales y de comunicación.
- Habilidad de trabajo en equipo.
- Habilidad para trabajar bajo presión.