



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

1. Nombre de la Unidad de Aprendizaje		2. Clave			
Microbiología		4318			
3. Unidad Académica					
Facultad de Ciencias Forestales					
4. Programa Académico			5. Nivel		
Ingeniería en Manejo Ambiental			Licenciatura		
6. Área de Formación					
Disciplinar					
7. Academia					
Academia de Ciencias Químico Biológicas					
8. Modalidad					
Obligatorias	X	Curso	X	Presencial	X
Optativas		Curso-taller		No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario			
		Laboratorio, Práctica de campo			
		Práctica profesional			
		Estancia académica			
9. Pre-requisitos					
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
11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación				
Dra. María Angélica Martell Nevárez				
12. Fecha de elaboración		Fecha de Modificación	Fecha de Aprobación	
10/10/2013		04/08/2015 10/10/2017	13/12/2015 12/10/2017	

II. DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE	
13. Presentación	
<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>	
14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante	
Competencias Genéricas	<p>Instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis y síntesis • Capacidad de comunicación oral y escrita • Conocimiento de una lengua extranjera <p>Personales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo <p>Sistémicas</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Motivación por la calidad • Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica 			
Competencias Profesionales	Disciplinares <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos generales básicos de ingeniería ambiental • Capacidad para abordar de manera multidisciplinar problemas ambientales • Capacidad de interpretación cualitativa de datos. • Capacidad de interpretación cuantitativa de datos. 			
Propósito General del curso	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.			
15. Articulación de los Ejes				
Se articula el medio ambiente, la ética, la investigación y la responsabilidad social.				
16. Desarrollo del Curso				
Módulo 1	Fundamentos de Microbiología			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
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: Procariontas y Eucariontas	Actividad 1 “Identificación de microorganismos procariontas y eucariontas y sus estructuras”. (Imágenes). Práctica de laboratorio No. 1 “Diferenciación microscópica de microorganismos procariontes y eucariontes” Práctica de laboratorio No. 2 “Tinción de Gram”. Examen	Presentación del tema por el profesor. Lectura y análisis para identificar las principales diferencias entre los microorganismos procariontas y eucariontas (Actividad 1).	
Módulo 2	Metabolismo y nutrición microbiana			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
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		
Módulo 3	Cinética microbiana			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
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		
Módulo 4	Ciclos biogeoquímicos			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
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			
Módulo 5	Microbiota de los ecosistemas naturales			
Propósito de aprendizaje	Contenidos de Aprendizaje	Producto de aprendizaje	Estrategias	Recursos y materiales didácticos
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"> • Glosario de conceptos • Mapas mentales • Resumen • Presentación pptx • Mapa conceptual • Prácticas de laboratorio • Maqueta • Trabajo de investigación 	<ul style="list-style-type: none"> • Puntualidad • Calidad (Presentación): Portada, objetivo del trabajo, numeración de la página, conclusión individual, bibliografía • Congruencia (secuencia del contenido) • Pertinencia (información referente a los temas solicitados) • Ortografía 	<ul style="list-style-type: none"> • Sector social, empresarial, gubernamental: local, regional, nacional e internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación formativa 60% • Evaluación sumativa 20% • Autoevaluación 5 % • Coevaluación 10% • Heteroevaluación 5%

18. Criterios de evaluación:

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

Criterio	100%
19. Acreditación	
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.	
20. Fuentes de información	
Básicas	<ul style="list-style-type: none"> • Atlas R.M. y Bartha R., Ecología microbiana y Microbiología ambiental. 4ª ed., Addison Wesley. (2002). • Bitton G., Wiley-Liss, Wastewater Microbiology. 2ª ed. New York. (2005). • Hurst, Knudsen, McInerney, Stetzenbach y Walter. Manual of Environmental Microbiology. ASM Press, Washington. (1997). • Ingraham J.L. y Ingraham C.A., Introducción a la Microbiología. Reverté, Barcelona. (1998). • Madigan M.T., Martinko J.M., Dunlap P.V. y Clark D.P. Brock: Biología de los Microorganismos. 12ª Ed. Pearsons Addison Wesley Madrid. (2009). • Marín I., Sanz J.L. y Amils R., Biotecnología y Medio ambiente. Ed. Ephemera. (2005). • Pelczar M.J., Chan Jr., E.C.S. y Krieg N.R., Microbiology. Concepts and applications. McGraw-Hill, N.Y. (1993). • Prescott L.M., Harley J.P. y Klein D.A. Microbiología. 5ª Ed. McGraw-Hill. Interamericana. Madrid. (2004). • Stanier R.Y., Ingraham J.L., Wheelis M.L. y Painter P.R. Microbiología. 2ª ed. Ed. Reverté, S.A., Barcelona. (1989). • Prescott L.M., Harley J.P. y Klein D.A., Microbiología. 5ª ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid. (2004). • Tortora G.J., Funke B.R. y Case C.L., Introducción a la Microbiología. 9ª ed. Ed. Panamericana, Buenos Aires (www.medicapanamericana.com/microbiologia/tortora). (2007). • Willey, J., Sherwood, L. Y Woolverton, C. Prescott, Harley and Klein, Microbiology. 7th Ed. McGraw-Hill Companies, N.Y. (2007).
Complementarias	<ul style="list-style-type: none"> • American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. Washington, U.S.A. (1995).

- 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.