



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>			
Biotecnología		3377			
<b>3. Unidad Académica</b>					
Facultadde Ciencias Forestales					
<b>4. Programa Académica</b>			<b>5. Nivel</b>		
Ingeniería en manejo ambiental			LICENCIATURA		
<b>6. Área de Formación</b>					
Disciplinar					
<b>7. Academia</b>					
Ingeniería Ambiental					
<b>8. Modalidad</b>					
Obligatorias	X	Curso	X	Presencial	X
Optativas		Curso-taller		No presencial	
		Taller		Mixta	
		Seminario			
		Laboratorio, Práctica de campo	X		
		Práctica profesional			
		Estancia académica			
<b>9. Pre-requisitos</b>					
Haber cursado y aprobado: Química, Bioquímica y Biología ambiental					

10. Horas teóricas	Horas Prácticas	Horas de estudio independiente	Total de horas	Valor en créditos
3	2	0	5	5
<b>11. Nombre de los académicos que participaron en la elaboración y/o modificación</b>				
<i>Elaboración: Miriam Mirelle Morones Esquivel</i>				
<b>12. Fecha de elaboración</b>		<b>Fecha de Modificación</b>	<b>Fecha de Aprobación</b>	
20/01/2015		04/08/2016	04/10/2017	

<b>II.DATOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>
<b>13. Presentación</b>
<p><i>En términos generales biotecnología se puede definir como el uso de organismos vivos o de compuestos obtenidos de organismos vivos para obtener productos de valor para el hombre. La biotecnología moderna está compuesta por una variedad de técnicas derivadas de la investigación en biología celular y molecular, las cuales pueden ser utilizadas en cualquier industria que utilice microorganismos o células vegetales o animales. Es la aplicación comercial de organismos vivos o sus productos, la cual involucra la manipulación deliberada de sus moléculas de DNA.</i></p> <p><i>Por tanto, podemos decir que la biotecnología abarca desde la biotecnología tradicional, muy conocidas y establecidas, y por tanto utilizadas, como por ejemplo la fermentación de alimentos, hasta la biotecnología moderna, basada en la utilización de las nuevas técnicas del DNA recombinante (ingeniería genética), los anticuerpos monoclonales y los nuevos métodos de cultivo de células y tejidos. La biotecnología ambiental se refiere a la aplicación de los procesos biológicos modernos para la protección y restauración de la calidad del ambiente.</i></p> <p><i>La unidad de aprendizaje tiene como objetivo principal que el alumno adquiera conocimientos actuales que le permitan analizar y tener una visión crítica de los alcances de la biotecnología y su aplicación en el área ambiental. Que el alumno analice problemas ambientales y su posible resolución por medio de técnicas biotecnológicas.</i></p> <p><i>La unidad de aprendizaje se enfoca principalmente en la biorremediación de agua, suelo y aire y el papel que juega hoy en día. Además se lleva a cabo una revisión del cálculo de los parámetros cinéticos aplicados al diseño de biorreactores y un análisis de los procesos biotecnológicos intermitentes y continuos.</i></p>

**Intención didáctica.**

*El profesor proporciona los medios y facilita las estrategias de aprendizaje para que los alumnos construyan su propio conocimiento a través del aprendizaje colaborativo, la solución de problemas y la elaboración de proyectos que estimulen la creatividad y la concreción de los aspectos teóricos en la solución de problemas de la disciplina y desarrollen las habilidades del pensamiento de orden superior, inducción, deducción, análisis y síntesis.*

**14. Competencias profesionales integrales a desarrollar en el estudiante**

<b>Competencias Genéricas</b>	Capacidad de gestión de la información Capacidad de análisis y síntesis Trabajo en equipo Toma de decisiones
<b>Competencias Profesionales</b>	Gestión del medio natural Restauración del medio natural Planificación y gestión de eliminación y control de residuos Tecnologías limpias y energías renovables
<b>Propósito General del curso</b>	<i>El alumno adquiere conocimientos actuales que le permiten analizar y tener una visión crítica de los alcances de la biotecnología y su aplicación en el área ambiental</i>

**15. Articulación de los Ejes****16. Desarrollo del Curso**

<b>Módulo 1</b>	<i>Introducción a la biotecnología</i>			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Resultado aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
	1. <i>Definición de biotecnología y evolución histórica de la biotecnología</i>	El alumno realiza un video, explicando una aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aprendizaje colaborativo</i></li> <li>• <i>Aprendizaje basado en</i></li> </ul>	<i>Material didáctico: Vídeos</i>

<p><b>Tiempo:</b> 40 horas</p> <p><b>Instrumento de evaluación:</b> Rúbricas Lista de cotejo Ensayo Examen objetivo</p> <p><b>Ponderación:</b> 40 %</p>	<p>2. <i>Naturaleza multidisciplinar de la biotecnología y aplicaciones</i></p> <p>3. <i>Fundamentos de la biotecnología moderna</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Moléculas informacionales de la célula</i></li> <li>• <i>Ingeniería genética</i></li> <li>• <i>Bioética</i></li> </ul> <p>4. <i>Organismos genéticamente modificados</i></p>	<p>biotecnológica actual y su desarrollo y evolución histórica</p> <p>Presentaciones Power Point de la estructura, función y técnicas moleculares del ADN. Rubrica de evaluación de presentaciones</p> <p>Rubrica de evaluación de Debate acerca de los OGM.</p>	<p><i>problemas</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Elaboración de mapas conceptuales</i></li> </ul>	<p><i>Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software Libros de texto Artículos científicos</i></p>	
<p><b>Módulo 2</b></p>		<p><i>Introducción a la Biotecnología Ambiental y Biotecnología aplicada a la contaminación de suelos y aire</i></p>			
<p><b>Propósito de aprendizaje</b></p>		<p><b>Contenidos de Aprendizaje</b></p>	<p><b>Resultado de aprendizaje</b></p>	<p><b>Estrategias</b></p>	<p><b>Recursos y materiales didácticos</b></p>
<p><i>Conocer el comportamiento de las soluciones en la naturaleza y aplicar los conceptos a la solución y manejo de diferentes sistemas y procesos del medio ambiente.</i></p> <p><b>Tiempo:</b> 30 horas</p> <p><b>Instrumento de evaluación:</b> Rúbricas Lista de cotejo Ensayo Video</p>		<p>1. <i>Biotecnología y Biodiversidad</i></p> <p>2. <i>Bioproducción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Biogás</i></li> <li>• <i>Biopolímeros</i></li> <li>• <i>Biodetergentes</i></li> </ul> <p>3. <i>Grupo de tecnologías aplicadas a la contaminación del suelo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Biopilas</i></li> <li>• <i>Compostaje</i></li> </ul>	<p><i>El alumno conoce el impacto de la biotecnología en la biodiversidad. Conoce los principales procesos de bioproducción de biogás, biopolímeros y biodetergentes. El alumno realiza una composta casera</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Aprendizaje colaborativo</i></li> <li>• <i>Aprendizaje basado en proyectos</i></li> <li>• <i>Elaboración de ensayos</i></li> </ul>	<p><i>Material didáctico: Videos Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fitorremediación</li> </ul> <p>4. Desarrollo de bioprocesos para el tratamiento de aire contaminado</p>			
<b>Módulo 3</b>	<i>Biotecnología ambiental aplicada a la contaminación de aguas</i>			
<b>Propósito de aprendizaje</b>	<b>Contenidos de Aprendizaje</b>	<b>Resultado de aprendizaje</b>	<b>Estrategias</b>	<b>Recursos y materiales didácticos</b>
<p><i>Apropiarse de los conceptos que están en torno a las propiedades coligativas y a los fenómenos de superficie y aplicarlos en la solución de problemas referentes al medio ambiente.</i></p> <p><b>Tiempo:</b> 10 horas</p> <p><b>Instrumento de evaluación:</b> Rúbricas Lista de cotejo</p>	<p>1. Biorremediación de aguas residuales -Organismos más importantes que intervienen en los sistemas de tratamiento biológico - Cinética de las reacciones de los organismos heterótrofos</p> <p>2. Procesos biológicos de cultivo en suspensión - Procesos aerobios y anaerobios - Tipos de reactores</p> <p>3. Procesos de soporte sólidos - Filtros percoladores - Contactores biológicos rotativos</p>	<p><i>El alumno puede aplicar los diferentes conceptos de la unidad, y explicar algunos fenómenos naturales</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje colaborativo</li> <li>• Aprendizaje basado en proyectos</li> </ul>	<p><i>Material didáctico:</i> Videos Papel bond, marcadores, hojas tamaño carta. Computadora Pintarrón Proyector Internet Marcadores para pintarrón Software Libros de texto Artículos científicos</p>
<b>17. Evaluación del desempeño:</b>				
<b>Evidencia (s) de desempeño</b>	<b>Criterios de desempeño</b>	<b>Ámbito(s) de aplicación</b>	<b>Porcentaje</b>	
<p>Proyecto Ensayos</p>	<p><u>Conocimiento:</u> expresado en términos del área de formación</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el reconocimiento y aplicación a sistemas y procesos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluación formativa: 20%</li> </ul>	

<p>Participación Elaboración de videos Presentaciones orales</p>	<p>disciplinar y crítico con base en el método científico. <u>Habilidades y destrezas:</u> con base en acciones que permiten adaptarse a diferentes escenarios y aplicar de manera práctica los conocimientos adquiridos. <u>Actitudes y valores:</u> expresados en términos de conductas y como reflejo de los valores que posee la persona. Entre los valores que podremos evaluar están la responsabilidad, la honestidad, el respeto y la tolerancia Pertinencia Congruencia del anteproyecto Tener la estructura solicitada Calidad en la presentación escrita y oral</p>	<p>naturales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de información relevante de procesos biotecnológicos</li> <li>• En la recolección de información para desarrollar un proyecto de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- entrega de trabajos en tiempo 10</li> <li>- asistencia 10</li> <li>• Evaluación sumativa:50% <ul style="list-style-type: none"> <li>-Examen 20</li> <li>-Portafolio 15</li> <li>-Proyectos 15</li> </ul> </li> <li>• Autoevaluación: 10%</li> <li>• Coevaluación: 10%</li> <li>• Heteroevaluación:10%</li> </ul>
--------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**18. Criterios de evaluación:**

Criterio	Valor
<b>Evaluación formativa</b>	<b>20%</b> Responsabilidad, compromiso, tolerancia, ética, valores
<b>Evaluación sumativa</b>	<b>50%</b> La elaboración y presentación de los productos
<b>Autoevaluación</b>	<b>10%</b> El estudiante valora su desempeño, lo compara con lo establecido y determina qué objetivos cumplió con éxito.
<b>Coevaluación</b>	<b>10%</b> Los estudiantes valoran a sus compañeros y aplican los valores respeto, tolerancia y honestidad.
<b>Heteroevaluación</b>	<b>10%</b> El profesor valora el trabajo del estudiante
<b>Total</b>	<b>100%</b>

**19. Acreditación**

La acreditación de la unidad de aprendizaje está alineada a lo establecido en la normatividad de la Facultad de Ciencias Forestales. Es necesario aprobar con un mínimo de 6.0. El estudiante que haya obtenido en los exámenes parciales un promedio mínimo de 8.5 y tenido el 80% de asistencias quedará exento del examen ordinario; sin embargo, para subir su promedio lo puede presentar si así lo desea.

## 20. Fuentes de información

### Básicas

- Reinhard Renneberg. (2008). BIOTECNOLOGÍA PARA PRINCIPIANTES. BARCELONA: REVERTÉ
- Bolívar Zapata. (2007). FUNDAMENTOS Y CASOS EXITOSOS DE LA BIOTECNOLOGÍA MODERNA
- Francisco Castillo Rodríguez, M. D. (2005). BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL. 4 MADRID: TEBAR S.L.

### Complementarias

- Protocolo de Cartagena sobre Seguridad de la Biotecnología del Convenio sobre la Diversidad Biológica Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. Montreal, 2000
- Iáñez Pareja, Enrique. (2005) Introducción a la biotecnología Instituto de Biotecnología. Universidad de Granada, España.
- Xu, Feng (2005). «Applications of oxidoreductases: Recent progress» *Industrial Biotechnology*. Vol. 1. n.º 1. pp. 38-50. doi:10.1089/ind.2005.1.38. Consultado el 15/11/07.
- Frazzetto, Giovanni (2003). «White biotechnology» *EMBO reports*. Vol. 4. n.º 9. pp. 835-837. Consultado el 15/11/07.
- La biotecnología verde» *Biotech Magazine*. n.º 4. Consultado el 15/11/07.
- Díaz E (editor). (2008). *Microbial Biodegradation: Genomics and Molecular Biology*, 1st ed. edición, Caister Academic Press. ISBN 978-1-904455-17-2.
- E. S. Lipinsky (1978). «Fuels from biomass: Integration with food and materials systems» *'Science'*. Vol. 199. n.º 4329. ISSN 0036-8075.
- Iáñez Pareja, Enrique. (2005) *Biotecnología, Ética y Sociedad*. Instituto de Biotecnología. Universidad de Granada, España. (Publicado el 2005-02-15)
- Persley, Gabrielle J. y Siedow, James N. (1999) Aplicaciones de la Biotecnología a los Cultivos: Beneficios y Riesgos Programa de Conservación de Recursos Genéticos, Universidad de California en Davis, Estados Unidos. Publicado en Agbioworld el 1999-12-12.
- Declaración Universal sobre Bioética y Derechos Humanos Conferencia General de la Unesco. (octubre de 2005).

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

*Título de nivel licenciatura, maestría o doctorado en el área de biotecnología*

*Experiencia profesional en el área de la ingeniería ambiental*

*Experiencia profesional como profesor en el área.*

*Experiencia docente con el manejo de grupos numerosos de alumnos.*

*Habilidad para desarrollar y promover estrategias didácticas*

*Habilidad para desarrollar y promover ambientes de aprendizaje en las ciencias naturales.*

*Responsabilidad y capacidad de organización*

*Habilidad de trabajo en equipo, para trabajar bajo presión y orientado a resultados.*

*Manejo de paquetes de cómputo*