



### Biotecnología ambiental

<b>PROGRAMA EDUCATIVO</b>	Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente		
<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	Biotecnología ambiental	<b>GRUPO:</b>	Único

**NIVEL EDUCATIVO:** Maestría  
**CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:** MCSA 1210/1211    **SERIACIÓN:** No aplica  
**FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA:** 12/06/2017  
**FECHA DE ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA:** 12/06/2017  
**NOMBRE DEL DOCENTE:**

HORAS CLASE		HORAS INDEPENDIENTES	TOTAL DE HORAS POR PERIODO	CRÉDITOS
HORAS TEÓRICAS	HORAS PRÁCTICAS			
70	10	0	80	5

#### UBICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE:

**Campo Formativo:** Investigación

**Problema eje:**

El diagnóstico sobre el deterioro ambiental y la evaluación de su impacto sobre los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas requiere un profundo conocimiento acerca de sus causas, naturales o antrópicas. Para generarlo se requiere de herramientas metodológicas, biotecnológicas y de comunicación de riesgos, que constituyan las directrices de proyectos de investigación encaminados a detectar escenarios de riesgo potencial, para diseñar, proponer e implementar estrategias de diagnóstico, de prevención, de manejo sustentable, de restauración y de rehabilitación, así como proyectos dirigidos a detectar organismos cuyas capacidades de resistencia en ambientes deteriorados los convierten en atractivos especímenes de estudio y de aprovechamiento biotecnológico.

**Competencias Específicas del Campo Formativo** Desarrollar capacidad de análisis, aplicación de técnicas y metodologías científicas relacionadas con el ambiente. Adquirir habilidad para interactuar con grupos multidisciplinarios con actitud responsable y desarrollo profesional ético. Capacitar para el diagnóstico, prevención y elaboración de propuestas de estrategias para la solución de problemas ambientales.

**Propósito general (contribución al perfil de egreso):**

Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para comprender la utilidad de los sistemas biológicos en los procesos biotecnológicos, aplicados para la resolución de problemas ambientales (agua, suelo y tierra); así como la comprensión de técnicas utilizadas en biotecnología y su aplicación médica o industrial.



**PROPÓSITOS ESPECÍFICOS DE A UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**Aprendizaje declarativo:**  
 Al término de la unidad el alumno comprenderá y asimilará los conceptos y terminología específica de la Biotecnología Ambiental, así como la utilidad de los sistemas biológicos en los procesos biotecnológicos y como complemento la comprensión de técnicas utilizadas en biotecnología y su aplicación médica o industrial.

**Aprendizaje procedimental:**  
 El alumno identificara las diversas aplicaciones de la Biotecnología en los diferentes sistemas biológicos y tendrá la capacidad de elaborar propuestas de proyectos donde se aplique los conocimientos adquiridos.

**Aprendizaje actitudinal y valoral:**  
 El alumno será capaz de diseñar proyectos de investigación basados en un proceso biotecnológico específico con los requisitos necesarios para llevarlo a cabo y sus parámetros de evaluación. Además, adquirirá una consciencia del uso adecuado de los recursos naturales y por lo tanto el respeto al medio ambiente.

<b>PRIMER BLOQUE</b>	<b>FECHAS: FECHA DE PRIMERA EVALUACIÓN:</b>	
<b>TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)</b>		<b>HORAS ESTIMADAS</b>
Tema I. Introducción a la biotecnología ambiental I.1 Definición y tipos de biotecnologías I.2 Biotecnología y medio ambiente I.3 El papel de microorganismos y su aplicación en la biotecnología I.3.1 Biofungicidas I.3.2 Bioplaguicidas		28 h
<b>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS</b>		
<b>SITUACIONES DE APRENDIZAJE</b>	<b>RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	<b>ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN</b>
Lecturas de bibliografía diversa. Práctica de laboratorio Presentación de casos de estudio Discusión, análisis y comprensión de artículos Científicos. Llevar a cabo actividades grupales que propicien el intercambio de ideas entre los alumnos. Presentación de un estudio de caso.	Libros digitales e impresos. Proyector. Computadora. Material de laboratorio Revistas de divulgación científica Artículos científicos	100%: Actividades en clase (tareas, ejercicios, resúmenes y cuestionarios). Reporte de práctica de laboratorio. Presentación oral de un caso de estudio y reporte escrito. Examen escrito. Portafolio de evidencias.



SEGUNDO BLOQUE		FECHAS: FECHA DE SEGUNDA EVALUACIÓN:
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS
Tema II. Biotecnologías aplicadas para el tratamiento de contaminantes en el aire, suelo y agua. II.1 Tratamientos biológicos para remediación de suelos II.1.1 Tratamientos biológicos in situ II.1.2 Tratamientos biológicos ex situ II.2 Tratamiento biológico de efluentes II.2.1 Procesos de tratamiento II.2.2 Filtros biológicos II.2.3 Lodos activados II.2.4 reactores biológicos II.3 Tratamientos biológico para la remediación de aire II.3.1 Fitorremediación de aire II.3.2 Biofiltros		34 h
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS		
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	SITUACIONES DE APRENDIZAJE
Lecturas de bibliografía diversa. Práctica de laboratorio Discusión, análisis y comprensión de artículos científicos. Llevar a cabo actividades grupales que propicien el intercambio de ideas entre los alumnos, Presentación de un estudio de caso.	Libros digitales e impresos. Proyector. Computadora. Material de laboratorio Revistas de divulgación científica Artículos científicos	100 %: Actividades en clase (tareas, ejercicios, resúmenes y cuestionarios). Reporte de práctica de laboratorio. Presentación oral de un caso de estudio y reporte escrito. Examen escrito. Portafolio de evidencias.

TERCER BLOQUE		FECHAS: FECHA DE TERCERA EVALUACIÓN:
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS
Tema III. Tratamiento de residuos III.1 Reducción y minimización de residuos III.2 Métodos físicos de tratamiento de residuos III.3 Métodos químicos de tratamiento de residuos III.4 Fotólisis y sonólisis III.5 Tratamiento térmico III.6 Biodegradación de residuos III.7 Técnicas de preparación de residuos para su disposición III.8 Disposición de residuos III.8.1 Rellenos sanitarios III.8.2 Confinamiento		18 h



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS		
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	RECURSOS DIDÁCTICOS	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
Lecturas de bibliografía diversa. Práctica de laboratorio Presentación de casos de estudio Discusión, análisis y comprensión de artículos Científicos. Presentación de un estudio de caso.	Libros digitales e impresos. Proyector. Computadora. Material de laboratorio Revistas de divulgación científica Artículos científicos	90%: Actividades en clase (tareas, ejercicios, resúmenes y cuestionarios). Reporte de práctica de laboratorio. Presentación oral de un caso de estudio y reporte escrito. Examen escrito. Portafolio de evidencias.

CRITERIOS PARA LA EVALUACION FINAL			
<b>Evaluación</b>			
Evaluaciones parciales	90 %	Actividad integradora	10 %
<b>Actividad integradora</b> La actividad integradora será planteada por los docentes que imparten las unidades de aprendizaje durante el semestre.			

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:
Crawford, R. y Crawford, D.L.: "Bioremediation: Principes and applications". Cambridge University Press, 2005. Gerardi, M.H.: "Wastewater bacteria". Wiley-Interscience, 2006. Glazer, A.N. y Nikaido, H.: "Microbial biotechnology: Fundamentals of applied Microbiology", Cambridge University Press, 2007. Banerjee, B.R. Environmental Biotechnology. Oxford University Press. 2008. 400 pp. Mohapatra, P.K. Textbook of Environmental Biotechnology. I.K. International Publishing House. 2007. 664 pp. Marandi, R. & Shaeri, A. Environmental Biotechnology. SBS Publishers. 2009. 679 pp. Oestgaard, K. Environmental Biotechnology. John Wiley & Sons. 2008. 600 pp. Trejo, Juan Antonio Velasco. Tecnologías de remediación para suelos contaminados. Instituto Nacional de Ecología, 2002. Disponible en: <a href="http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/372.pdf">http://www.inecc.gob.mx/descargas/publicaciones/372.pdf</a> ; fecha de ultimo acceso: 29 de mayo de 2017. Butcher, David J. "Environmental Chemistry: Chemical Principles for Environmental Processes. Volume 4B in Environmental Management and Engineering Series. By Teh Fu Yen." (1999): 80-81. Manahan, Stanley E. Introducción a la química ambiental. Reverté, México, D.F., 2006. 725 pp.



**REFERENCIAS COMPLEMENTARIAS Y OTRAS FUENTES DE INFORMACIÓN (IMPRESA O ELECTRÓNICA):**

Revistas: Applied and Environmental Microbiology, Trends in Biotechnology, Biotechnology, Environmental Science Technology, Environmental Pollution, Water Research Direcciones de Internet de interés: SciELO – Scientific Electronic Library Online (Biblioteca Científica Electrónica en Línea) [www.scielo.org.mx](http://www.scielo.org.mx) Springer Link [www.springer.com](http://www.springer.com) [www.sciencedirect.com/](http://www.sciencedirect.com/) [www.scienceresearch.com](http://www.scienceresearch.com) [www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR

\_\_\_\_\_  
NOMBRE Y FIRMA DEL RESPONSABLE DE ACADEMIA