



PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

PROGRAMA EDUCATIVO	Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente		
UNIDAD DE APRENDIZAJE	Ecotoxicología	GRUPO:	Único

NIVEL EDUCATIVO: Maestría
CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MCSA 1210/1211 SERIACIÓN: Sin seriación
FECHA DE ELABORACIÓN DEL PROGRAMA: 05/08/2013
FECHA DE ACTUALIZACIÓN DEL PROGRAMA: 02/08/2021
NOMBRE DEL DOCENTE:

HORAS CLASE				HORAS INDEPENDIENTES	TOTAL DE HORAS POR PERIODO	CRÉDITOS
HORAS TEÓRICAS		HORAS PRÁCTICAS				
Presenciales	No presenciales	Presenciales	No presenciales			
40	40	0	0	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 y aplicación de metodologías científicas y tecnológicas relacionadas con el ambiente. Adquirir habilidad para interactuar con grupos multidisciplinarios con actitud responsable y desarrollo profesional ético. Capacitar para la implementación de herramientas ecotoxicológicas en el diagnóstico de la contaminación ambiental

Propósito General (contribución al perfil de egreso):

Conocer identificar los fundamentos de la ecotoxicología y entender los procesos que modulan la alteración de ecosistemas por la presencia de sustancias químicas tóxicas y determinar su utilidad en la evaluación de matrices ambientales (agua, suelo, sedimento) contaminadas, de tal manera que permitan identificar el riesgo ambiental que estas representan y así contribuir en la búsqueda de propuestas de mejoramiento de los ecosistemas.



PROPÓSITOS ESPECÍFICOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aprendizaje declarativo: (contenido temático)

Al finalizar la unidad de aprendizaje los estudiantes comprenderán las metodologías y herramientas ecotoxicológicas, que puedan aplicar en la evaluación de sitios contaminados de México, de tal manera que pueda contribuir en la búsqueda de métodos de intervención e incorporación en el marco legal para el mejoramiento de los ecosistemas.

Aprendizaje procedimental (aplicación para lograr las competencias hacerlo crítico. Procedimientos para aprender en la unidad de aprendizaje (algorítmicos, heurísticos, el saber hacer)

A través de la aplicación de encuestas, visitas e inspección a sitios contaminados, los estudiantes desarrollarán la capacidad para identificar sitios potencialmente peligrosos, así como las matrices ambientales que están afectando tanto a los receptores ecológicos, como a la población humana. Además, deben aprender a identificar y aplicar la herramienta ecotoxicológica adecuada para la evaluación de contaminantes, presentes en el sitio.

Aprendizaje actitudinal y valoral: posicionamientos, desde postura ética moral (crítico, reflexivo, inquisitivo)

A través del trabajo multidisciplinario, los estudiantes identificarán las matrices ambientales contaminadas y el método ecotoxicológico adecuado para su evaluación, de tal manera que los resultados les permitan contribuir al planteamiento de proyectos donde propongan estrategias de remediación para poder reducir el efecto de los contaminantes del sitio tanto en el ecosistema como en la salud humana.

PRIMER BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:		
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)	HORAS ESTIMADAS		
	Presenciales	No presenciales	
		Sincrónicas	Asincrónicas
Tema I: Introducción			
I.1. Principios de ecología	4	2	2
I.1.1. Componentes del ecosistema			
I.1.2. Factores que contribuyen con la alteración de los ecosistemas	4	2	2
I.2 Fundamentos de ecotoxicología			
I.2.1. Área de estudio de la ecotoxicología			
I.2.2. Herramientas ecotoxicológicas			
I.3 Contaminación ambiental	4	2	2
I.3.1 Comportamiento ambiental de contaminantes			
I.3.2 Exposición de la biota a los contaminantes			



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
La tierra proporciona los recursos necesarios para mantener la vida de los ecosistemas. Lamentablemente las diversas actividades antrópicas han contribuido a la alteración de éstos debido a la síntesis de sustancias que por su naturaleza han contribuido con la contaminación y la degradación del medio ambiente.	Presentación del curso por el docente (Presencial sincrónica) Investigación documental sobre contaminantes ambientales y su efecto sobre la biota (síncrona y asincrónica) Reuniones virtuales para retroalimentación de actividades asíncronas	Presentación del programa analítico en formato ppt Investigación en base de datos de artículos científicos Plataforma Zoom Plataforma SIGA Video-conferencia disponibles en plataforma SIGA y Facebook live	Reportes de investigación en formato word Infografía “Los contaminantes y la biota” Presentaciones en formato ppt u otros Ensayo sobre los efectos de los EPTs y COPs en biota Diagrama de las rutas de exposición a los contaminantes ambientales	Participación en foros de discusión 20 % Portafolio de actividades que incluye Reportes escritos 15 % Presentaciones en formato ppt 15% Ensayo e infografía 20 % Examen escrito 30 %
Bajo este contexto se presentan las características que identifican a los ecosistemas, así como los factores que los alteran, se presenta además el área y herramientas de estudio de la ecotoxicología, con estas bases los estudiantes realizaran documentos donde describan la dinámica ambiental y biológica de los contaminantes, así como las rutas de exposición de los seres vivos.	Investigación sobre contaminación (sincrónica) Lectura, presentación y discusión de artículos científicos relacionados con contaminantes ambientales (síncrona y asíncrona) Análisis de casos (presencial sincrónica) Cuestionarios de retroalimentación (Asincrónica)	Cuestionarios para retroalimentación disponibles en plataforma SIGA		



SEGUNDO BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN:		
	TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS
		Presenciales	No presenciales
			Sincrónicas Asincrónicas
Tema II: Bioindicadores			
II.1. Bioindicadores			
II.1.1. Definición de bioindicadores			
II.1.2. Características de los bioindicadores			
II.1.3. Tipos de bioindicadores			
II.2. Biomarcadores			
II.2.1. Definición de biomarcadores			
II.2.2. Clasificación de biomarcadores			
II.2.3. Aplicación de biomarcadores en estudios ecotoxicológicos			
II.3. Ensayos de toxicidad			
2.3.1. Clasificación de bioensayos según la matriz ambiental			
2.3.2. Aplicación de bioensayos en estudios ecotoxicológicos			

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
Una forma de evaluar el impacto de los contaminantes sobre los ecosistemas es a través del uso de bioindicadores y biomarcadores, los cuales proporcionan información del comportamiento de las sustancias tóxicas inclusive en un tiempo amplio. Considerando esta base se explicará el uso y aplicación de bioindicadores y biomarcadores como herramientas de monitoreo ambiental	Presentación por el docente lo relacionado con los bioindicadores (presencial sincrónica)	Exposición por parte del docente y de estudiantes en formato ppt u otros	Reportes de investigación	Discusión de artículos 20%
	Lectura de documentos sobre usos de bioindicadores (asincrónica)	Investigación en base de datos de artículos científicos	Infografía "Bioindicadores"	Portafolio de actividades 50 %
	Lectura, presentación y discusión de artículos científicos relacionados con los temas (presencial sincrónica y asincrónica)	Plataforma Zoom	Mapa mental sobre biomarcadores	Reportes escritos
		Video-conferencias de AMEQA links en plataforma SIGA	Análisis crítico de los webinar presentados por AMEQAT trabajo en word	Presentaciones en ppt
		Tareas	Presentación en formato ppt de temas expuestos	Mapa mental
				Infografía
				Examen escrito 30 %



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
Centro de Investigación en Genética y Ambiente
Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente
Plan de estudios 2018



	Asistencia a webinars relacionados con biomarcadores y bioindicadores (presencial síncronica y asincrónica)			
	Presentación por parte de los estudiantes sobre identificación de biomarcadores para estudios ambientales (presencial sincrónica)			

TERCER BLOQUE	FECHAS: FECHA DE LA TERCERA EVALUACIÓN:		
TEMAS Y SUBTEMAS (HORIZONTES DE BÚSQUEDA)		HORAS ESTIMADAS	
	Presenciales	No presenciales	
		Sincrónicas	Asincrónicas
Tema III. Toxicocinética y toxicodinamia en biota	15	5	10
III.1. Absorción en fauna y flora			
III.2. Distribución en fauna y flora			
III.3. Metabolismo			
III.4. Excreción en fauna y flora			
III.5. Efectos tóxicos en fauna y flora			
III.6. Mecanismos de toxicidad			



ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS				
SITUACIONES DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE	HERRAMIENTAS O RECURSOS PARA EL APRENDIZAJE	ENTREGABLES O PRODUCTOS DE APRENDIZAJE	ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN
En las últimas décadas ha crecido la conciencia de las amenazas que representan para los ecosistemas la liberación de sustancias xenobióticas, muchos de ellos presentan efectos adversos en los seres. Algunos factores como los climatológicos y ambientales intervienen en su distribución e efecto Bajo este contexto los estudiantes conocerán el proceso de ADME de algunas sustancias tóxicas y algunos efectos en flora y fauna	Presentación por el docente lo relacionado con el proceso ADME (presencial síncrona) Investigación sobre proceso ADME (asincrónica) Lectura, presentación y discusión de artículos científicos relacionados con los temas (presencial síncrona y asincrónica) Investigación documental de proceso ADME del un contaminante (asincrónica) Presentación por parte de los estudiantes sobre su caso de estudio (presencial síncrona)	Exposición por parte del docente y de estudiantes en formato ppt u otros Investigación en base de datos de artículos científicos Plataforma Zoom Tareas	Reportes de investigación Mapa mental sobre biomarcadores Análisis crítico de los de artículos científicos relacionados con el tema Presentación en formato ppt de temas expuestos	Discusión de artículos 20% Portafolio de actividades 50 % Reportes escritos Presentaciones en ppt Examen escrito 30 %

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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE TLAXCALA
Centro de Investigación en Genética y Ambiente
Maestría en Ciencias en Sistemas del Ambiente
Plan de estudios 2018



1. Albert L.A. 2004. Toxicología Ambiental. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.
2. Handbook of Ecotoxicology (1993). Edited by Peter Calow. Blackwell Science.
3. Mejía J., Yáñez L., Carrizales L. y Díaz-Barriga F. Evaluación integral del riesgo en sitios contaminados (una propuesta metodológica) Facultad de Medicina Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
4. Newman, M.C., and M.A. Unger. 2002. Fundamentals of ecotoxicology, 2 edition. Lewis Publishers.
5. Walker, C.H., S.P. Hopkin, R.M. Sibly, and D.B. Peakall. (2001). Principles of ecotoxicology. 2nd edition. Taylor & Francis, London

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

1. Guidelines for Ecological Risk Assessment (1998) United States Environmental Protection Agency. <http://www.epa.gov/ncea/raf/pdfs/ecotxtbx.pdf>
2. [http://www.epa.gov/search/ecological risk assessment](http://www.epa.gov/search/ecological%20risk%20assessment)
3. Base de datos bibliográficos, (Springer, Elsevier, Ebsco, ... etc.)
4. Peña, C. E. (2001) Toxicología ambiental. Evaluación de Riesgos y Restauración Ambiental. (En línea). Disponible en: <http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/>.

NOMBRE Y FIRMA DEL DOCENTE

NOMBRE Y FIRMA DEL COORDINADOR DEL CIGyA

NOMBRE Y FIRMA DEL PRESIDENTE DE ACADEMIA