

**PROGRAMA DE ESTUDIOS
ECOTOXICOLOGÍA
(OPTATIVA EJE TRANSVERSAL SISTEMAS ECOLÓGICOS)**

Fechas	Mes/año	Clave	2-CA-ECOL-03	Semestre	Octavo o Noveno	
Elaboración	Junio/2017	Nivel	Licenciatura	X	Maestría	Doctorado
Aprobación	Sep/2020	Ciclo	Integración		Básico	Superior
Aplicación		Colegio	H. y C.S.		C. y T.	C. y H.

Plan de estudios del que forma parte: Licenciatura en Ciencias Ambientales

Carácter		Modalidad			Horas de estudio al semestre (16 semanas)					
Indispensable		Seminario		Taller	Con Docente	Teóricas	4	Autónomas	Teóricas	4
				Curso-taller		Prácticas	2		Prácticas	1
Optativa	X	Laboratorio	X	Clínica						
					Carga horaria semanal: 4.5 x 16 = 72			Carga horaria semestral: 56		

Síntesis del curso

El curso de **Ecotoxicología** está diseñado y dirigido a estudiantes que integran los últimos semestres del Ciclo Superior de la Licenciatura en Ciencias Ambientales. Se plantea como un curso optativo teórico-práctico del tema transversal de sistemas ecológicos, cuyo propósito es introducir al estudiante en el conocimiento de los agentes tóxicos que perturban al ambiente y al ser humano. En este sentido, desde una actitud crítica, el egresado podrá estructurar los conocimientos mínimos para hacer frente a posibles eventos de toxicidad para el ambiente y se anticipa o corrija los inconvenientes que el uso de tóxicos provoca en los sistemas biológicos.

Un aspecto primordial para que este curso sea de utilidad y provecho al estudiante, es la labor y compromiso que adquieran los profesores y estudiantes. Las unidades temáticas están organizadas de manera tal que promuevan la comprensión del campo de la toxicología y relacionarlo con las ciencias ambientales. Los estudiantes observarán y comprenderán la importancia que tiene el uso de sustancias tóxicas en el ambiente y sus posibles efectos perjudiciales en el metabolismo social.

Propósitos generales

Que el estudiante comprenda e identifique la importancia de conocer los efectos nocivos que tiene los agentes tóxicos sobre los organismos. También se pretende que los estudiantes comiencen a adquirir la capacidad de desarrollar diseños experimentales y los métodos analíticos que permitan conocer los efectos de potenciales sustancias tóxicas.

Temario

UNIDAD TEMATICA 1
La toxicología

Propósito

El estudiante se introducirá al campo de la toxicología, revisará el concepto de toxicidad y su clasificación, medición y variables. Además, se hará una breve revisión de la categorización de las sustancias tóxicas.

- 1.1. La toxicología y sus campos de acción
- 1.2. Toxicidad y su clasificación, medición y variables
- 1.3. Clasificación de sustancias tóxicas

UNIDAD TEMATICA 2 Cuantificación de tóxicos en el organismo

Propósito

El estudiante identificará que es la ecotoxicología, la importancia de su estudio para el ambiente y la salud humana. Entenderá las variables de muestreo biológico y biomarcadores.

- 2.1. Antecedentes de la ecotoxicología
- 2.2. Relevancia para el ambiente y la salud humana
- 2.3. El muestreo biológico
- 2.4. Los biomarcadores

UNIDAD TEMATICA 3 Dinámica del fenómeno tóxico

Propósito

El estudiante identificará y comprenderá el proceso de transporte y transformaciones que experimenta una sustancia tóxica en todas sus fases, la velocidad de cambio de la concentración de un tóxico dentro del organismo. También caracterizará algunos de los efectos dañinos y la relación existente entre la cantidad de tóxico y la magnitud del efecto.

- 3.1. Toxicodinámica: absorción, distribución, metabolismo y excreción
- 3.2. Toxicocinética
- 3.3. La respuesta toxica: caracterización y genotoxicidad
- 3.4. Factores que afectan la toxicidad: ambiente, fisiológico, químicos
- 3.5. Relación dosis respuesta

UNIDAD TEMATICA 4 Evaluación del riesgo ambiental

Propósito

El estudiante abordará las estrategias para conocer el riesgo ambiental provocado por sustancias tóxicas.

- 4.1. Análisis de riesgo
- 4.2. Estimación de la exposición
- 4.3. Características del riesgo
- 4.4. Índices de toxicidad y estimación de riesgo

UNIDAD TEMATICA 5 Restauración ambiental

Propósito

El estudiante aprenderá cómo se desarrolla y selecciona un proyecto para generar alternativas de remediación y restauración ambiental.

- 5.1. Proyecto de remediación
- 5.2. Estudio de viabilidad
- 5.3. Tecnologías de restauración

Metodología

La asignatura de **Ecotoxicología** se sustenta como curso teórico-práctico en donde las actividades de aprendizaje están orientadas a desarrollar la capacidad integradora adquirida por los estudiantes en semestres anteriores. Con el objeto de lograr este propósito, se sugiere que en cada unidad temática se trabaje con el mayor número de herramientas posibles.

El curso está compuesto principalmente por el trabajo en aula, en donde de preferencia será guiado por el profesor, éste último decidirá cuáles son las herramientas pedagógicas más apropiadas para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. Además de enfatizar a lo largo del curso la relación entre las ciencias ambientales y la salud, el profesor tendrá que considerar otros conceptos, que son temas transversales en la Licenciatura en Ciencias Ambientales, como el pensamiento sistémico, la complejidad, las propiedades emergentes, el cambio climático, la sustentabilidad y la diversidad biocultural, resolución de conflictos.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Para tener un buen desempeño durante el curso los estudiantes requerirán tener conocimientos básicos de ecología, genética, economía, políticas públicas y legislación entre otros. También es importante que tengan un apropiado manejo de esquemas conceptuales, capacidad de interpretar tablas, gráficas y lecturas de investigación. Para lo anterior, al principio de cada curso se aplicará una evaluación diagnóstica que permita al profesor auscultar el nivel de conocimientos y aptitudes que tengan los estudiantes.

Evaluaciones Formativas

Las evaluaciones formativas tendrán la finalidad de conocer el desempeño de los estudiantes en relación a los propósitos de aprendizaje y comprensión asignados en el programa. El objetivo será la de identificar por parte de los profesores las dificultades en el aprendizaje, y así junto con los estudiantes remediarlas. Se recomienda elaborar al menos una evaluación formativa por cada unidad temática, con distintas modalidades.

Evaluación para la Certificación

Los contenidos mínimos que deben considerarse durante el proceso de certificación son los establecidos en los propósitos de la asignatura. Los profesores que integren el comité de certificación construirán el instrumento que mejor consideren permita evaluar el conocimiento de los estudiantes sobre el tema.

Bibliografía básica.

- Amiard-Triquet, C., Amiard, J.-C., y Rainbow, P. S. (Eds.). (2013). *Ecological biomarkers: Indicators of ecotoxicological effects* (3a ed.). Boca Raton, FL: CRC Press.
- Bernardino Hernández, H. U., Mariaca Méndez, R., Nazar Beutelspacher, A., Álvarez Solís, J. D., Torres Dosal, A., y Herrera Portugal, C. (2014). *Los plaguicidas en los Altos de Chiapas: Soluciones que matan*. San Cristóbal de las Casas, Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur.
- Brooks, B. W., y Huggett, D. B. (Eds.). (2012). *Human pharmaceuticals in the environment: Current and future perspectives*. New York, NY: Springer.
- Capó Martí, M. A. (2007). *Principios de ecotoxicología. Diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente*. Madrid: Tebar.
- Carson, R. (2010). *Primavera silenciosa*. Barcelona: Critica.
- Hodgson, E. (Ed.). (2012). *Pesticide biotransformation and disposition*. London: Academic Press.
- Jørgensen, S. E. (2016). *Ecotoxicology and chemistry applications in environmental management*. Boca Raton, FL: CRC Press.
- Murialdo, R. (2016). *Ecología, ecosistemas, ecotoxicología: Conceptos fundamentales*. Córdoba, Argentina: Brujas editorial.
- Philp, R. B. (2013). *Ecosystems and human health: Toxicology and environmental hazards*. Boca Raton, FL: CRC Press.

William, H. W. (1996). *Essentials of environmental toxicology: The effects of environmentally hazardous substances on human health*. Washington, DC: Taylor & Francis.

Asignaturas previas	Asignaturas posteriores
<p><i>Para octavo semestre:</i> Métodos de investigación cuantitativa para las ciencias ambientales, Ecología política, Diálogo de saberes, Justicia y movimientos socioambientales, Salud ambiental y Geografía crítica</p> <p><i>Para noveno semestre:</i> Seminario de investigación en ciencias ambientales I y cinco optativas del Ciclo Superior</p>	<p><i>Para octavo semestre:</i> Seminario de investigación en ciencias ambientales II y cinco optativas del Ciclo Superior</p> <p><i>Para noveno semestre:</i> No existen</p>

Conocimientos y habilidades indispensables para cursar la asignatura:	<p>Los estudiantes deberán contar con las bases de los cursos obligatorios de la Licenciatura para construir los conocimientos sobre la toxicología del ambiente. Tener un manejo adecuado de esquemas conceptuales, capacidad de interpretar tablas, gráficas y reportes de investigación. A la vez, tener disposición para la lectura de textos.</p>
--	--

Perfil deseable del profesor:	<p>Profesor-investigador de tiempo completo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Contar mínimo con grado de maestría o equivalente curricular en el campo de biología, ecología, ciencias de la Tierra o bioquímica con especialización en toxicología ambiental y temas ambientales. • Experiencia mínima docente de tres años a nivel de educación superior. • Experiencia en el desarrollo de proyectos de investigación, de preferencia en las ciencias ambientales. • Demostrar capacidad para el trabajo colegiado.
--------------------------------------	--

Academia responsable del programa:	<p>Diseñadores: M. en C. José Efraín Cruz Marín, Mtro. Andrés Federico Keiman Freire, Dra. Aida Luz López Gómez y M. en C. Miguel Fernando Pacheco Muñoz.</p>
---	---