



Créditos 4

Ciclo escolar 2026-2026

Recursos Naturales

Turno: matutino

Máximo estudiantes: 15



CURSO SEMESTRAL

Toxicología ambiental

Dra Rebeca Aneli Rueda Jasso

HORARIO

TEORIA: Martes y jueves 12 a 14 h

Lugar: Edificio R

OBJETIVO: Conocer la toxicidad de las sustancias más comunes y de los principales contaminantes que causan afectaciones ambientales y conocer posibles estrategias de mitigación.

REQUISITOS: se oferta para el 8º semestre

La supervivencia humana ha dependido de conocer y convivir con plantas y animales tóxicos. A partir de la Revolución Industrial se han generado de forma constante y creciente, gran variedad de sustancias tóxicas. Estos compuestos de origen natural y sintético, están alterando los ecosistemas de formas muchas veces impreceptible, pues ignoramos su presencia o estamos acostumbrados a ella. No obstante, desconocemos sus efectos en el mediano y largo plazo. El avance científico y tecnológico debe permitir reconocer, evitar y mitigar el uso de tóxicos y generar procesos ambientalmente más amigables. Para el biólogo es esencial conocer los aspectos generales de la toxicidad y usarlos en su práctica profesional.

Curriculum brevis

Dra Rebeca Aneli Rueda Jasso

Soy profesora investigadora de tiempo completo de la Facultad de Biología desde 2005, soy egresada de la Licenciatura en Biología Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, realicé la Maestría en Ictiología del CICIMAR-IPN y el Doctorado en Ciencias Aplicadas en la Universidad de Gent, Bélgica. He realizado 40 cursos extracurriculares. Cuento con Perfil Promep. Mis líneas de investigación son: la acuicultura productiva y para la conservación y eco-toxicología acuática. He colaborado y dirigido diversos proyectos de investigación (entre ellos: Saneamiento integral del cauce natural del meandro del río Lerma en La Piedad Michoacán e integración del mismo a la dinámica urbana). He publicado 15 artículos científicos y diez de divulgación, así como seis capítulos de libro. He dirigido 18 tesis de diferentes niveles. En la Facultad de Biología imparto los cursos: Taller de comprensión de textos científicos en inglés, Recursos naturales, Elaboración de Protocolos de investigación y Toxicología ambiental (estos dos últimos como cursos optativos) y en Ingeniería ambiental imparto los cursos obligatorios de Toxicología ambiental y Seminario de investigación. Colaboro en el programa de tutorías desde 2009. Formo parte de las Redes de Enlaces Académicos de Género y de Enlaces Institucionales de Género e Inclusión.





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS
DE HIDALGO



Facultad de Biología

Programa de la materia optativa: Toxicología ambiental

Datos generales:

Semestre: 7º, 8º y 9º

Área Académica: Recursos naturales

Carga horaria: 4 h de teoría

Número de semanas del semestre: 16

Créditos: 4

Fecha de elaboración: marzo 2019.

Participantes en la elaboración: Dra. Rebeca Aneli Rueda Jasso

Fecha de la última revisión y actualización del programa: septiembre 2025.

Participantes en la revisión: Dra. Rebeca Aneli Rueda Jasso

Participantes en el desarrollo: Dra. Rebeca Aneli Rueda Jasso

Perfil profesional del profesor:

Para el desarrollo de este curso se recomienda un profesor con formación y experiencia en el área de toxicología, con mínimo el grado de maestría e idealmente con doctorado en esta área o áreas afines. Se requiere de un profesional que haya desarrollado investigación y/o práctica en la toxicología.

Correlación directa con otras materias

Este curso es una materia integrativa, que tiene una relación directa con la mayoría de las materias que se cursan en la carrera de Biología, pues la toxicología es una actividad multi y transdisciplinaria. El o la estudiante de Biología se le debe de habilitar a través de una formación científica y técnica para que tenga los elementos que le permitan participar conocer los principales tóxicos ambientales, sus efectos y formas de mitigación. Este curso es de gran utilidad no solo en la formación del biólogo, sino en la de cualquier ciudadano, ya que los aprendizajes del curso pueden orientar al ciudadano/a a la toma de decisiones y acciones críticas en beneficio personal, comunitario y ambiental.

Este curso se relaciona como las materias disciplinarias generales y básicas para la formación del biólogo, tales como Química, Física, Fisicoquímica, Animalia, Edafología, Climatología, Ecología entre otras, por lo que se considera recomendable que el aspirante haya cubierto ya estos cursos. Se ofrece a partir del séptimo semestre, debido a que requiere como antecedente de las materias obligatorias que son la base para la comprensión y aprendizaje de conocimientos de mayor complejidad. Asimismo, está relacionada con todas aquellas materias que orientan al participante de la licenciatura en Biología tanto como investigador/a científico/a como en la aplicación práctica del conocimiento.

INTRODUCCIÓN

Desde etapas tempranas de la historia del desarrollo humano, los venenos han formado parte de la vida cotidiana. A lo largo de la historia, hemos aprendido a convivir con plantas y animales tóxicos. Sin embargo, a partir de la Revolución Industrial, el desarrollo científico y tecnológico, así como el estilo de vida moderno ha generado en forma continua gran variedad de sustancias con efectos nocivos. Dado que no se ha seguido el principio de precaución, el cual limita el uso de una sustancia hasta no conocer sus efectos en el mediano y largo plazo, numerosos compuestos están alterando los procesos metabólicos de los organismos. Los efectos adversos se han identificado luego de años o décadas de utilización e incluyen desde afectaciones menores hasta enfermedades graves, daño cromosómico e incluso muerte o desaparición de especies. El reconocer e incluso utilizar estos tóxicos ha permitido desarrollar compuestos útiles en la vida cotidiana, sin embargo, es necesario identificar a algunos que son mortales tanto para humanos como para el resto de los organismos de los ecosistemas. Para un desarrollo científico y tecnológico eficaz y eficiente debemos conocer los principales y más comunes agentes tóxicos y sus efectos en el ecosistema. Esto nos permitirá sensibilizarnos y estar conscientes del origen, existencia, efecto, así como los posibles métodos de mitigación o sustitución del compuesto tóxico.

OBJETIVOS

- * Que el alumno conozca la toxicidad de las sustancias más comunes, así como de los principales contaminantes que se utilizan en la actualidad y que causan afectaciones al ambiente.
- * Que los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos para conocer posibles soluciones a los problemas ambientales que existen hoy en día, relacionados con las sustancias tóxicas.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO:

Teoría: 64 horas.

Unidad 1. Introducción a la toxicología (8 horas).

Objetivo: Conocer la historia de la toxicología y las definiciones generales más importantes de la misma, para posteriormente poder abordar contenidos más complejos.

1. Introducción.

- 1.1 Aspectos históricos de la toxicología.
- 1.2 Clasificación de las ramas de la toxicología.
- 1.3 Conceptos generales de la toxicología.
 - 1.3.1 Agente activo y xenobiótico y otros.
 - 1.3.2 Bioacumulación, biodisponibilidad, biomagnificación.
 - 1.3.3 Tipos de exposición.
 - 1.3.4 Diversas clasificaciones de los agentes tóxicos.
 - 1.3.5 Importancia de los estudios toxicológicos.

Unidad 2. Aspectos cualitativos y cuantitativos de la toxicología (12 horas).

Objetivo: El participante conocerá las principales pruebas toxicológicas e identificará su importancia, en función de sus características y aplicaciones.

- 2.1 Toxicodinámica y toxicocinética
 - 2.1.1 Factores relacionados con la absorción.
 - 2.1.2 Mecanismos de absorción
 - 2.1.3 Biotransformación y eliminación.
- 2.2 Mecanismos de toxicidad
- 2.3 Tipos de pruebas toxicidad in vivo y en vitro.
 - 2.3.1 Aguda.
 - 2.3.2 Subletal.
 - 2.3.3 Crónica.
 - 2.3.4 Pruebas conductuales y otros métodos alternativos.

Unidad 3. Vías y tipos de exposición (14 horas).

Objetivo: los participantes revisarán las diferentes vías y rutas de exposición a sustancias tóxicas.

- 3.1 Exposición naturales (respiratoria, digestiva y cutánea)
- 3.2. Exposición clínica (intramuscular, peritoneal, subcutánea, paraenteral).
- 3.3 Toxicidad endógena
- 3.4 Toxicidad exógena
 - 3.1 Intoxicaciones más comunes por vía respiratoria.
 - 3.2 Intoxicaciones más comunes alimentaria
 - 3.3 intoxicaciones más comunes recreativas

Unidad 4. Tipos de tóxicos (30 horas).

Objetivo: los participantes revisarán las generalidades de los contaminantes y/o tóxicos más ampliamente usados en diversas áreas del quehacer humano, sus efectos y formas de mitigación.

4.1 Clasificación general de los tóxicos

4.2 Revisión breve de:

- 4.2.1 Metales
- 4.2.2 No metales
- 4.2.3 Hidrocarburos
- 4.2.4 Agroquímicos
- 4.2.5 Tóxicos vegetales
- 4.2.6 Hongos
- 4.2.7 Animales venenosos
- 4.2.8 Tóxicos microbiológicos

PRÁCTICAS DE LABORATORIO Y CAMPO

No aplica ya que se trata de un curso teórico.

METODOLOGÍA Y DESARROLLO GENERAL DEL CURSO.

El curso está organizado en sesiones teóricas, en las cuales se presentarán y analizarán los contenidos expuestos en el programa, con ayuda de textos, videos y artículos científicos y de divulgación. Se utilizará como material de apoyo presentaciones con diapositivas en PowerPoint. Las sesiones serán de 2 horas por día, dos veces a la semana cumpliendo así un total de 4 horas por semana. Al final de la revisión de cada tema, se realizará un ejercicio que permita la consolidación de la información a través de la elaboración de diferentes tipos de ejercicios, tales como mapas conceptuales, diagramas, cuestionarios, entre otros.

La evaluación formativa se obtendrá con la participación en discusión y presentación de artículos científicos relacionados con el tema, con las tareas y trabajos desarrollados a lo largo del curso, la presentación de un trabajo final, así como con la presentación de 3 exámenes parciales que formarán parte de su evaluación sumativa. El trabajo final consistirá en la investigación sobre un producto de uso cotidiano para conocer las sustancias tóxicas que contiene y proponer un producto alternativo y amigable.

SISTEMA GENERAL DE EVALUACIÓN.

Tres evaluaciones parciales	40 %
Tareas y productos	40 %
Trabajo final	15 %
Asistencia y participación positiva	5 %
Total	100 %

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividades en aula (Teoría)

Unidad 1. semana 1 y 2.

Unidad 2. semana 3 a la 6.

Unidad 3. semana 7 y 10.

Unidad 4. semana 11 a la 15.

Unidad 5. semana 16 a 17

BIBLIOGRAFÍA

Castillo M. G. (ed.) (2004). Ensayos toxicológicos y métodos de evaluación de calidad de aguas. Estandarización, inter-calibración, resultados y aplicaciones. 1ª ed. IMTA México IDRC Canadá. Cd de México. 193 pp.

Repetto J. M., y Repetto G. K. (2009). Toxicología fundamental. 4ª edic., Edit. Díaz de Santos. Sevilla. 565 pp.

Newman, C.M. 2019. Fundamentals of ecotoxicology. The science of pollution. 5a ed. CRC Press. ISBN 9780815354024.

Walker C. H., Hopkin S. P., Sibly R.M., y Peakball D.B. (2003). Principios de ecotoxicología. 2a ed. Taylor and Francis. 336 pp.

Wright D. A. y P. Welbourn. (2002). Environmental toxicology. Cambridge University Press. Cambridge. 657 pp.