



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
 DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
**FORMATO GUIA PARA REGISTRO DE ASIGNATURAS**

Hoja 1 de 4

**I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA**

1.1 NOMBRE DEL PROGRAMA: Maestría en Ciencias en Estudios Ambientales y de la Sustentabilidad

1.2 COORDINADOR DEL PROGRAMA:

1.3 NOMBRE DE LA ASIGNATURA: TOXICOLOGÍA AMBIENTAL

1.4 CLAVE: \_\_\_\_\_ (Para ser llenado por la SIP)

1.5 TIPO DE ASIGNATURA:

OBLIGATORIA

<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

OPTATIVA

<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>

SEMINARIO

ESTANCIA

1.6 NÚMERO DE HORAS: 48

TEORIA

3
---

PRACTICA

<input type="checkbox"/>
--------------------------

T-P

<input type="checkbox"/>
--------------------------

1.7 UNIDADES DE CREDITO:

6
---

1.8 FECHA DE LA ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA:

27	08	08
d	m	a

1.9 SESIÓN DEL COLEGIO DE PROFESORES EN QUE SE ACORDO LA IMPLANTACIÓN DE LA ASIGNATURA:

SESION No.

XV

Extr

FECHA:

28

10

2008

d

m

a

1.10 FECHA DE REGISTRO EN SIP:

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(Para ser llenado por la SIP)

d

M

a

**II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO**

2.1 COORD. ASIGNATURA: DRA. MARÍA EUGENIA GUTIÉRREZ CASTILLO CLAVE: 4364-ED-06



### III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

III.1 OBJETIVO GENERAL: El alumno identificará y distinguirá los efectos adversos que resultan de la exposición de humanos y ecosistemas a contaminantes ambientales.

#### III.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

El alumno:

1. Describirá el comportamiento de los compuestos químicos tóxicos en el humano y los ecosistemas: Ingreso, movimiento, distribución, transformación y eliminación.
2. Identificará por clase una amplia variedad de compuestos químicos, determinar las fuentes de exposición y los efectos adversos en humanos, plantas y animales.
3. Identificará los factores que determinan la acción de los xenobioticos en el humano y la biota.
4. Identificará los factores ambientales asociados con la salud y la enfermedad de poblaciones humanas.
5. Describirá como se prueba la toxicidad de los contaminantes, como se regulan para entender a su vez las bases del establecimiento de estándares de calidad ambiental
6. Entenderá el riesgo que, para la salud pública, representa la presencia de tóxicos en un sitio determinado

### III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO

TEMAS Y SUBTEMAS

TIEMPO (horas)



<p>TEMA I.- Toxicología ambiental y salud humana.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Salud, enfermedad, salud pública, ambiental y ocupacional. Indicadores</li> <li>3. Factores que determinan la salud y la enfermedad       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Patrones globales y regionales de salud y enfermedad.</li> <li>b. Distribución espacio temporal de las enfermedades. Cambios y evolución</li> <li>c. Expectantica de vida, morbilidad y mortalidad en países desarrollados y en vías de desarrollo</li> <li>d. Ambientales atribuibles a la presencia de enfermedades.</li> </ol> </li> <li>4. Importancia de la toxicología ambiental en la regulación ambiental: protección de la salud, la seguridad humana, calidad del ambiente y en la toma de decisiones ambientales.</li> <li>5. Organismos responsables de salud pública y ambiental.       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Breve historia, agencias y organismos gubernamentales y regulatorios involucrados</li> <li>b. Normas nacionales e internacionales relevantes en materia de salud ambiental.</li> </ol> </li> </ol>	7
<p>TEMA II.- Sustancias químicas en el ambiente</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Clasificación de contaminantes, tóxicos y xenobioticos       <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Clásica. Con base en características químicas/físico-químicas, biológicas de distribución ambiental, receptor y modo de acción y efectos adversos.</li> <li>b. Alternativa. Incorporando la teoría de complejidad: Inclusión de parámetros poblacionales, efectos en la comunidad, efectos en los ecosistemas, escalas espacio temporales; combinación de escalas y dinámica ecológica (vía del paradigma dinámico).</li> <li>c. Sinopsis de principales grupos de contaminantes de importancia toxicológica: metales y metaloides, plaguicidas y sustancias relacionadas, orgánico persistentes, orgánicos volátiles, mógatenos, carcinógenos, teratógenos, neurotóxicos y disruptores endocrinos.</li> </ol> </li> </ol>	7



III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (horas)
<p>2. Análisis de la distribución ambiental. Rutas y vías de exposición en las diversas jerarquías de organización biológica.</p> <p>3. Monitoreo ambiental. Químico y biológico</p> <p>a. Indicadores, biomarcadores de contaminación y exposición ambiental. Incluyendo tanto la perspectiva clínica como la ecotoxicológica.</p> <p>b. Sistemas y redes de monitoreo convencional y aplicación del biomonitoreo</p> <p>c. Pruebas ecotoxicológicas (algas, dafnia y peces), estudios con ecosistemas estándar.</p> <p>TEMA III.- Comportamiento de sustancias tóxicas en el humano y la biota</p> <p>1. Exposición de plantas y mamíferos : Tipos, vías y sistemas de defensa de los organismos</p> <p>2. Toxicocinética. Absorción (tipos de transporte), distribución (almacén y acumulación) y excreción</p> <p>3. Toxicodinámica. Detoxificación, biotransformación y eliminación</p> <p>a. Biotransformación – Metabolismo de xenobioticos: tipos, mecanismos, características, consecuencias y factores que la afectan.</p> <p>4. Respuesta tóxica y mecanismos de acción en plantas y mamíferos</p> <p>a. Factores que determinan la toxicidad:</p> <p>i. Ambientales: temperatura, humedad, pH, bióticos/abióticos, dosis/concentración, duración y modo de exposición, interacciones con otros contaminantes.</p> <p>ii. Propiedades fisicoquímicas: relaciones estructura-actividad</p> <p>iii. Biológicos: vía de absorción, biodisponibilidad, fisiológicos, genéticos, patológicos, susceptibilidad individual, genero, conductuales, de desarrollo, nutricionales, especie, edad, toxicidad selectiva, vías metabólicas de transformación,</p> <p>b. Efectos tóxicos - toxicidad</p> <p>i. En el humano</p> <p>1. Clasificación: Por nivel celular del efecto tóxico (molecular, bioquímico, subcelular, celular, en ciertos órganos y/o tejidos y/o sistemas, fisiológicos y conductuales), por tiempo de acción: agudos, subcrónicos, crónicos</p> <p>2. Mecanismos de acción: Disrupción o destrucción de estructura celular, combinación química con constituyentes celulares, modificación de acción enzimática, reacciones secundarias mediadas por radicales libres, disrupción endocrina</p> <p>ii. En animales, plantas y en poblaciones y ecosistemas. Persistencia, bioacumulación en la cadena alimenticia y biomagnificación</p>	20

III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO (horas)
<p>TEMA IV.- Breve revisión de pruebas de toxicidad</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Relación dosis respuesta.- Curvas dosis-respuesta, índices de toxicidad</li> <li>3. Clasificación de pruebas de toxicidad</li> <li>4. Métodos de ensayo convencionales in vitro, in vivo</li> <li>5. Exposiciones clínicas controladas y evaluaciones epidemiológicas</li> <li>6. Revisión de métodos típicos de evaluación de toxicidad</li> </ol> <p>Bioevaluación de la toxicidad en ecosistemas. Medición y predicción de los efectos tóxicos a diversos niveles de organización biológica y en diferentes ecosistemas</p>	20

III.2 DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO
<p>TEMA V.- Tópicos prioritarios y emergentes en toxicología ambiental</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Estudios de la toxicidad de contaminantes orgánicos persistentes, de formas químicas específicas de metales como mercurio y cadmio.</li> <li>2. Identificación de efectos adversos en ecosistemas y humanos expuestos a disruptores endocrinos.</li> <li>3. Identificación de componentes críticos y fuentes de contaminación de mezclas de contaminantes atmosféricos y sus efectos con enfermedades cardio-respiratorias.</li> <li>4. Desarrollo de herramientas para evaluar efectos acumulativos por exposición a mezclas de contaminantes.</li> <li>5. Aplicación de investigación genómica en enfermedades con causales ambientales</li> </ol>	7
III.3 BIBLIOGRAFIA UTILIZADA EN LA ASIGNATURA	



SECRETARIA DE EDUCACION  
PUBLICA  
INSTITUTO POLITECNICO  
NACIONAL  
CITE M A D  
SUBDIRECCION  
ACADEMICA

**Bibliografía:**

1. Ankley, G.T., Miracle, A.L., Perkins, E.J. and Daston, G.P., 2007. Genomics in Regulatory Ecotoxicology. Applications and Challenges. CRC Press Ch 1 y 2.
2. Bassetti WHC and Ming-Ho Yu. 2004. Environmental Toxicology: Biological and Health Effects of Pollutants, Second Edition CRC Press.
3. Landis WG and Yu MH. 2004. Introduction to Environmental Toxicology. Impact of chemical upon ecological systems. Lewis Publishers CRC Press. 2. Ch. 1 y 2.
4. Ming-Ho Yu. 2000. Environmental toxicology. Impacts of environmental toxicants on living systems. CRC Press.
5. Philp RB. 2001. Ecosystems and Human Health: Toxicology and Environmental Hazards, Second Edition. CRC Press
6. Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM and Peakall DB. 2006. Principles of Ecotoxicology. 3rd edition. CRC Press.

**III.4 PROCEDIMIENTOS O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN A UTILIZAR**

La calificación final del curso quedará integrada por los siguientes aspectos:

- Exposición y discusión de artículos y reportes científicos (20%)
- Análisis y posibles escenarios de solución de preguntas de estudio, problemas y ejercicios (20%)
- Tres exámenes parciales (60%)



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN  
PÚBLICA  
INSTITUTO POLITECNICO  
NACIONAL  
DIRECCIÓN  
SUBDIRECCIÓN:  
ACADÉMICA