

---

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
División de Ciencias Biológicas y Ambientales



**UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA EN MATERIA DE  
TOXICOLOGÍA AMBIENTAL**

TRABAJO DE TITULACIÓN EN LA MODALIDAD DE

**PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS  
OPCION PAQUETE DIDÁCTICO**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA

**KARLA LIZBETH VIRGEN TENE**

Las Agujas, Zapopan Jalisco. Noviembre de 2004

---



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS

COORDINACIÓN DE CARRERA DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

COMITÉ DE TITULACIÓN

C. KARLA LIZBETH VIRGEN TENE  
P R E S E N T E .

Manifetamos a Usted que con esta fecha ha sido aprobado su tema de titulación en la modalidad de **PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS**, opción **Paquete Didáctico** con el título **"UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA EN MATERIA DE TOXICOLOGÍA AMBIENTAL"**, para obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo le informamos que ha sido aceptado/a como Director/a de dicho trabajo el/la **DRA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA** y como Asesores **M.C. ÁNGEL PÉREZ ZAMORA** y **DR. JAVIER GARCÍA VELASCO**.

ATENTAMENTE  
"PIENSA Y TRABAJA"

Las Agujas, Zapopan, Jal., 27 de abril del 2004



DRA. MÓNICA ELIZABETH RIOJAS LÓPEZ  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

COORDINACIÓN DE LA CARRERA DE  
LICENCIADO EN BIOLOGÍA

*Leticia Hernández López*  
M.C. LETICIA HERNÁNDEZ LÓPEZ  
SECRETARIO DEL COMITÉ DE TITULACIÓN

c.c.p. DRA. MARTHA GEORGINA OROZCO MEDINA.- Director del Trabajo  
c.c.p. M.C. ANGEL PÉREZ ZAMORA.- Asesor del Trabajo  
c.c.p. DR. JAVIER GARCÍA VELASCO.- Asesor del Trabajo  
c.c.p. Expediente del alumno

MERL/LHL/mam

C. DR. CARLOS ALVAREZ MOYA  
PRESIDENTE DEL COMITE DE TITULACION  
DE LA LICENCIATURA EN BIOLOGIA / CUCBA  
UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE.

Por medio de la presente, nos permitimos informar a Usted, que habiendo revisado el trabajo de Titulación, en la modalidad de PRODUCCIÓN DE MATERIALES EDUCATIVOS, Opción PAQUETE DIDACTICO que realizó la pasante: KARLA LIZBETH VIRGEN TENE Código: 394057744 con el título:

**UNA ESTRATEGIA EDUCATIVA EN MATERIA DE TOXICOLOGIA AMBIENTAL**

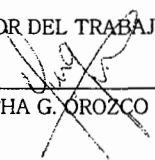
Consideramos que ha quedado debidamente concluido, por lo que ponemos a su consideración el escrito final para autorización de impresión y, en su caso, programación de fecha de examen respectivo.

Sin otro particular, agradecemos de antemano la atención que se sirva brindar a la presente y aprovechamos la ocasión para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Las Agujas, Zapopan, Jal. Agosto 18 del 2004

EL DIRECTOR DEL TRABAJO


  
DRA. MARTHA G. OROZCO MEDINA

EL ASESOR

  
DR. JAVIER GARCIA VAZQUEZ

EL ASESOR

  
QFB. ANGEL PEREZ ZAMORA

  
COORDINACION DE LA CARRERA DE  
LICENCIADO EN BIOLOGIA

SINODALES

M.C. MA. CRUZ ARRIAGA RUIZ

M.C. AURORA ROSAS RAMIREZ

BIOL. GLORIA PARADA BARRERA

QFB. ANGEL PEREZ ZAMORA (SUPLENTE)





*Esta tesis se realizó como parte del programa de actualización de materiales para el apoyo en la investigación y docencia que realiza el laboratorio de Salud Ambiental y la Maestría en Ciencias de la Salud Ambiental del Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas, así como con el apoyo del equipo de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales, del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, de la Universidad de Guadalajara.*

# ***Agradecimientos y Dedicatorias***

*A Dios, por ser el centro y motor de mi vida*

*A mis padres por todo su amor, comprensión, enseñanzas, sacrificios y por su invaluable apoyo en cada momento de mi vida*

*A todos mis amigos, especialmente a Male, Rebeca, Abraham y Sara, por todo su apoyo, amistad y por que siempre están conmigo*

*A la Dra. Martha Georgina Orozco con toda mi admiración y respeto, y al Dr. Javier García Velasco, gracias por su valioso apoyo, sus aportaciones, pero sobre todo por su tiempo, para no ser solo Directora y Asesor, sino amigos en todo momento*

*A Alejandra Lascano, por apoyarme con su amistad, compañía y por compartir conmigo momentos especiales en el desarrollo de este proyecto*

*A mis sinodales Aurora Rosas, Ma. Cruz Arriaga, Gloria Parada y Ángel Pérez, por su valioso apoyo, aportaciones, disponibilidad y dedicación para el logro de este trabajo*

*A todas las personas que de alguna manera contribuyeron a la culminación exitosa de este proyecto.*

*Agradezco muy especialmente al Dr. Arturo Orozco Barocio y a la Dra. Martha Georgina Orozco Medina de la División de Ciencias Biológicas y Ambientales, así como a su equipo de trabajo, a Jaime Rojas y a Irma Hernández, por todo el apoyo y las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo en las instalaciones a su cargo.*

---

## INDICE

<b>1. Introducción.....</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes y proyección de la asignatura de Toxicología Ambiental.....	3
1.2. Diseño y Producción de Medios: Medios, materiales didácticos y nuevas tecnologías como elementos de concreción de la tecnología educativa.....	4
<b>2. Objetivos.....</b>	<b>8</b>
<b>3. Metodología.....</b>	<b>9</b>
3.1. Primera Etapa.....	10
3.2. Segunda Etapa.....	10
3.3. Tercera Etapa.....	13
3.4. Cuarta Etapa.....	17

---

---

<b>4. Resultados</b> .....	18
4.1. Guía de usuario para el buen manejo.....	19
4.2. Presentación Electrónica.....	24
4.3. Manual de Prácticas y Ejercicios.....	28
<b>5. Conclusiones</b> .....	102
<b>6. Bibliografía</b> .....	104



# *Introducción*

---

## 1. INTRODUCCIÓN

La toxicología ambiental estudia los daños causados al organismo por exposición de los tóxicos que se encuentran en el medio ambiente. El objetivo principal de la toxicología ambiental es evaluar los impactos que se producen en la salud pública y el ambiente. Es decir, la exposición de la población a los tóxicos ambientales presentes en un sitio contaminado (Peña, C. et al. 2001).

La sociedad, está atrapada en sustancias químicas de su propia fabricación. Cada año desde mediados del siglo XX, han sido manufacturadas e introducidas al mercado aproximadamente 1000 nuevas sustancias químicas. En casi todos los aspectos de la vida cotidiana del hombre, inciden directa o indirectamente estas sustancias, desde el consumo de alimentos que sufren algún proceso de transformación o técnica de conservación, o bien productos empleados como cosméticos o para el aseo personal, sin importar, en la mayoría de las ocasiones, la precaución al utilizarlos. Cierta porción puede terminar de manera inadvertida en comida, suelos, aire o agua. Así mismo, una gran cantidad de sustancias químicas comerciales, como conservadores alimentarios y pesticidas, son introducidas de forma deliberada en el ambiente, con serios daños, en algunos casos irreversibles o tan severos que dificulta su recuperación (Harte, J. et al, 1995). En las últimas décadas, los problemas de salud pública y los daños al ambiente derivados de las actividades antropogénicas, que generan dichas sustancias tóxicas, han tenido un fuerte impacto en la calidad de vida. A razón de ello, en la mayoría de los países, la gente está empezando a preocuparse por la calidad del medio ambiente y por la falta de planificación en el crecimiento de las ciudades. Al mismo tiempo, se ha producido un aumento de los debates sobre el papel de la educación para conseguir que los estudiantes comprendan, valoren e influyan de forma positiva en su propio ambiente.

---

---

Es responsabilidad del sistema educativo, el preparar a los estudiantes para que en un futuro sean capaces de provocar los cambios necesarios que aseguren en lo posible elementos para acciones acertadas, al incorporar estudiantes bien informados y con la suficiente capacitación, flexibilidad y apertura, como para poder hacer frente a los cambios que puedan surgir en el futuro (UNESCO-PNUMA, 1993).

Por tal motivo, la biología toma un papel fundamental al tener la responsabilidad directa en el análisis de los efectos en los procesos vitales a causa de la exposición a tóxicos, a través de los contenidos temáticos que se abordan a lo largo del material que aquí se propone.

En especial, la materia de Toxicología Ambiental, que integra los aspectos básicos necesarios para preparar a los estudiantes en formación, con las herramientas y la visión del conocimiento necesarias para informar y prevenir de los peligros en sus orígenes, o bien restaurar los daños ya producidos, con el único objetivo de que las poblaciones puedan vivir y desarrollarse en un ambiente sano (UNESCO-PNUMA, 1993).

Es de reconocer que, sin una formación sólida y fiable, es difícil tomar decisiones racionales sobre la distribución de prioridades y la gestión de los recursos necesarios para la protección de la salud humana en relación con las condiciones ambientales (II Jornadas Nacionales de Sanidad Ambiental, 1994).

De ahí que la necesidad de diseñar materiales educativos para desarrollar programas de estudio con mayor eficacia y calidad académica, llevan a planear estrategias de enseñanza que engloben de manera formal, aspectos cada vez más actualizados de la ciencia y la tecnología, acordes a las necesidades de la sociedad, que exige la implementación de materiales y formas de enseñanza cada vez más dinámicos e interactivos.

---

Es así que en este documento se propone un compendio que integra los elementos como parte de un material didáctico, orientado a la revisión bibliográfica, análisis, redacción, discusión de información y animación de una *presentación electrónica* con posibilidades interactivas y con el apoyo de un *manual de prácticas y ejercicios*, que permitan la integración del conocimiento teórico y el aprendizaje dinámico.

En este sentido, La estrategia educativa, en materia de Toxicología ambiental, consiste en contar con un material de calidad, claro y sólido que ofrezca la posibilidad de libre auto-acceso, apoyado en sesiones presenciales que fortalezcan la comunicación directa, la discusión dinámica y la definición de postulados.

### **1.1. Antecedentes y Proyección de la Asignatura de Toxicología Ambiental.**

La Asignatura de Toxicología Ambiental es un curso teórico-práctico a nivel licenciatura correspondiente al sistema de créditos, con un valor curricular de nueve créditos, forma parte de la Academia de Gestión Ambiental y esta adscrito al departamento de Ciencias Ambientales del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara. Este curso es impartido desde el inicio del sistema de créditos, hace seis años aproximadamente, desde entonces decenas de alumnos han cursado esta asignatura, denotando así el interés por la materia.

---

La Toxicología Ambiental, ofrece la posibilidad de formarse en una área con un potencial altamente significativo para el trabajo interdisciplinario, así como también para la capacidad del trabajo autogestivo, forma al estudiante en el análisis, diagnóstico, abordaje y resolución de problemas relacionados con los tóxicos y su movilidad en el ambiente, es una disciplina cada vez más integral e innovadora que permite estimular la formación de especialistas en un área cuyos horizontes y esquemas de aplicación, están en demanda creciente, en varias de las esferas del mundo profesional, por lo que este material se une a esta iniciativa de profesionalización para los licenciados en biología en formación y para demás profesionistas y técnicos interesados.

## **I.2. Diseño y Producción de Medios: Medios, materiales didácticos y nuevas tecnologías como elementos de concreción de la tecnología educativa.**

Si se toma en cuenta la educación como un proceso de comunicación, los medios forman parte indisoluble de dicho proceso, y son los instrumentos utilizados por el emisor, sea este humano o mediático, para hacer llegar la información al receptor.

Un medio puede definirse como cualquier forma de instrumento o equipamiento que se utiliza normalmente para transmitir información. También pueden considerarse medios educacionales –además de la pizarra, los libros y el profesor- las tecnologías desarrolladas en el terreno de las comunicaciones” (Cabero, 2002).

---

---

Thomson (1998) sugiere que: “En todas las sociedades, los seres humanos se dedican a la producción e intercambio de información y contenido simbólico. Desde las tempranas formas de gestualidad y uso de lenguaje hasta los desarrollos mas recientes de la tecnología informática, la producción, almacenamiento y circulación de la información y contenido simbólico ha constituido una característica central de la vida social”. Desde esta perspectiva, los medios se constituyen en los instrumentos básicos culturales por medio de los cuales nos comunicamos entre nosotros mismos, estableciendo nuevos tipos de relaciones sociales, separando al productor del consumidor, a los que lo hacen con las nuevas avanzadas.

Según Rodríguez Dieguez (1976) al hablar de texto didáctico, nos indica que es todo aquel que, “Esta escrito de modo tal que resulte suficientemente claro y directo”. Parece evidente que la característica de didáctico exige algo mas: que su nivel de claridad sea el preciso en función del público al que va destinado, que la secuencia que sigan las informaciones sea tal que permita una captación adecuada de su estructura, que el contenido sea lo suficientemente relevante, etc..” Taddei (1979), al hablar de la imágenes didácticas y para separarlas de aquellas que no lo son, señala que deben presentar la materia de manera sistemática, proponer la materia con el porque de cada unos de sus elementos y adaptada a la capacidad y exigencia receptiva de los estudiantes.

El matiz de medio didáctico va a venir concretado de una serie de hechos, de los cuales los más significativos son los siguientes;

- Que presenten una estructuración de la información que facilite, o permita facilitar, la comprensión de los mismos por los receptores que tengan;

- 
- una adaptación en velocidad, ritmo y presentación de la información a las características de sus receptores potenciales;
  - El objetivo perseguido;
  - Sus destinatarios;
  - El contexto en el cual es introducido y
  - Las relaciones que establece con los elementos del mismo.

Las nuevas tecnologías vendrían claramente a diferenciarse de las tradicionales, no solo en lo que se refiere a medio de enseñanza, sino en las posibilidades de creación de nuevos entornos comunicativos y expresivos que facilitan a los receptores la posibilidad de desarrollar nuevas experiencias formativas, expresivas y educativas (Cabero, 2002).

Adell (1997), matizando una definición propuesta por González y otros (1996) dice que las nuevas tecnologías son: "El conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de la comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados.

La utilización de medios interactivos requiere una serie de peculiaridades que van desde un diseño específico hasta la contemplación de un modelo de usuario preocupado por la búsqueda de información o de nuevas asociaciones entre la misma. (Vitadini, 1995).

---

---

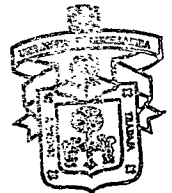
Para Jiménez y otros (1989,) los modelos didácticos vienen caracterizados por cuatro notas definitorias; "a) Abiertos, capaces de interactuar con el medio, b) flexibles, capaces de adaptación y acomodación a diferentes situaciones, c) Dinámicos, capaces de poder establecer diferentes tipos de relaciones, y d) probabilísticas, capaces de poder actuar con unos márgenes de error/éxito aceptables y con cierto nivel de confianza."

Los modelos didácticos proporcionan elementos, tanto para el planteamiento general como para el específico para diversos medios. Además, se pueden establecer las siguientes conclusiones; que las funciones básicas que se les han asignado son las de transmitir y estructurar la información que le será presentada a los estudiantes, y la de motivar y atraer su atención; es decir, funciones que podríamos encuadrar dentro de una visión técnica curricular (Cabero, 2002). Con este material estructurado a manera de estrategia educativa, se organizan elementos para un aprendizaje dinámico y autogestivo en materia de Toxicología Ambiental.



# *Objetivos*

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

---

## 2. OBJETIVO GENERAL

- 2.1. Diseñar y elaborar un Paquete Didáctico como base de una Estrategia Educativa de Apoyo a la Impartición de la Asignatura de Toxicología Ambiental, perteneciente a la currícula de la Licenciatura en Biología del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias.

### 2.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- 2.2.1. Diseñar, elaborar y editar una *Presentación Electrónica* del contenido temático de la Asignatura de Toxicología Ambiental.
- 2.2.2. Elaborar un *Manual de Prácticas y Ejercicios*, para apoyar el aprendizaje teórico y práctico de la materia de Toxicología Ambiental.
- 2.2.3. Estructurar una Guía dirigida al usuario, para el manejo óptimo de la *presentación electrónica*.

# *Metodología*

### 3. METODOLOGÍA

#### Etapa 1

1. Revisión y Selección documental de fuentes especializadas en la Toxicología Ambiental.
2. Consulta, lectura, integración, estructura y análisis del guión para organizar la información del contenido temático de la materia para la elaboración de la Presentación Electrónica y del Manual de Prácticas y Ejercicios.
3. Elaboración de diagrama metodológico.

#### Etapa 2 Presentación Electrónica.

4. Elaboración con base a la consideración de las funciones de los medios según diferentes autores.
5. Utilización del Programa Power-Point® como herramienta de organización y edición de la información.
6. Transcripción y Edición de textos.
7. Selección de imágenes.
8. Selección, compilación y edición de estudios de caso y lecturas básicas.
9. Edición de las diapositivas base.
10. Organización de ligas de diapositivas con lecturas complementarias y estudios de caso.
11. Integración final y elaboración de guía para el buen manejo.

#### Etapa 3 Manual de Prácticas y Ejercicios.

12. Lectura, selección e integración de metodologías especializadas.
13. Elaboración con base al desarrollo de los conceptos de la Guía para elaboración de un manual de prácticas:
  - I. Carátula
  - II. Directorio
  - III. Prólogo
  - IV. Índice de contenido
  - V. Lineamientos generales
  - VI. Desarrollo de prácticas
  - VII. Proceso de elaboración.
14. Para complementar el Diseño, elaboración e integración, se revisaron y tomaron como apoyo una serie de manuales aprobados por diferentes autores e instituciones.

#### Etapa 4

15. Análisis del documento final.
16. Redacción de conclusiones.
17. Presentación y defensa.

---

### **3.1. ETAPA 1**

- 3.1.1. Revisión y Selección documental a fondo, de fuentes especializadas en la Toxicología Ambiental. Algunas de las cuales fueron seleccionadas de compendios de literatura disponibles en la Biblioteca del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, así como en la colección del departamento de Ciencias Ambientales.
- 3.1.2. Consulta, lectura, integración, estructura y análisis del guión para organizar la información del contenido temático de la materia, para la presentación electrónica, así como del manual práctico, para su integración con el programa del curso, aprobado por la academia de Gestión Ambiental a la cual pertenece la asignatura de Toxicología Ambiental.
- 3.1.3. Elaboración de diagrama metodológico.

### **3.2. ETAPA 2**

#### ***Presentación Electrónica***

3.2.1. La elaboración de la presentación Electrónica, se realizó considerando que según diferentes autores como; Bullande (1969), Nerici (1973), Gimeno (1983), Zabalza (1987), Rowntree (1991), Cebrián (1992), Parcerisa (1996); los medios deben cumplir con varias funciones, como:

- Motivar/Atraer la atención
- Portadores de contenidos
- Estructuradores de la realidad/contenido

- 
- Facilitar el recuerdo de la información
  - Innovadores, entre otros.

Así mismo, según Cabero (2002) para la selección y elaboración del medio, en este caso la *presentación electrónica*, se tomaron en cuenta otras variables, como son;

- Objetivos que se desean actualizar y transmitir.
- Predisposiciones que el alumnado y el profesorado tengan hacia el medio, pueden condicionar los resultados que se obtengan, y en consecuencia debe ser uno de los criterios a movilizar para su puesta en acción.
- Características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo.
- El contexto instruccional y físico es un elemento condicionador, facilitando o dificultando la inserción del medio.
- Las diferencias cognitivas entre los estudiantes pueden condicionar los resultados a alcanzar y las formas de utilización.
- Los medios deben propiciar la intervención sobre ellos.
- Las características técnicas y sémicas del medio y sus parámetros de cualidades es una dimensión a considerar.
- En la medida de lo posible, seleccionar medios que permitan la participación del profesorado y el alumnado en la construcción de los mensajes.
- Analizar los mensajes contemplando no solo su capacidad como canal, sino también las características de los mensajes que transmite, y sobre todo contemplando los valores transferidos.
- Las calidades técnicas, facilidad y versatilidad del medio, deben ser también contempladas.
- Seleccionar medios de fácil utilización.

- 
- En la medida de lo posible, seleccionar medios que puedan relacionarse con otros.
  - Por ultimo en la selección no se debe olvidar el criterio de coste, tanto de adquisición como de mantenimiento, la posible relación que se puede establecer entre ellos y el beneficio potencial que se espera extraer con su utilización, es decir; la frecuencia de uso por los diferentes colectivos humanos que forman parte de la comunidad educativa, profesorado, alumnado, administradores... (Clark, Surge, 1988; Bates, 1988).

3.2.2. Utilización del Programa Power-Point®, perteneciente al paquete Microsoft Office, XP®, como herramienta de apoyo para la elaboración de la Presentación Electrónica.

3.2.3. Transcripción y Edición de textos que corresponden a los apartados del programa y síntesis de las unidades en el formato de la presentación.

3.2.4. Selección de imágenes recopiladas de forma gratuita en páginas especializadas de Internet.

3.2.5. Selección, compilación y edición de estudios de caso y lecturas básicas complementarias de los capítulos, tomados de cursos especializados de Toxicología Ambiental, disponibles de forma gratuita en Internet, en la Biblioteca del C.U.C.B.A y en la colección de literatura especializada del Departamento de Ciencias Ambientales.

3.2.6. Edición de las diapositivas base.

3.2.7. Organización de ligas de diapositivas con documentos de lecturas complementarias y estudios de caso.

3.2.8. Integración final y elaboración de una guía para el usuario para el buen manejo.

---

### **3.3. ETAPA 3.**

#### ***Manual de Prácticas y Ejercicios.***

3.3.1. Lectura, selección e integración de metodologías especializadas para la realización del *manual de prácticas y ejercicios*, que integra lecturas y conceptos básicos.

3.3.2. Se tomó como referencia general, la Guía para elaboración de un manual de prácticas, proporcionado por la Academia de Gestión Ambiental, a la cual pertenece la asignatura de Toxicología Ambiental. Por lo que la elaboración del manual de Prácticas y Ejercicios de este Paquete Didáctico, se basó en los siguientes aspectos estructurales:

#### **3.3.2.1. CARÁTULA**

- Identificación institucional
- Centro universitario
- División
- Departamento
- Academia
- Imagen opcional
- Título de la materia
- Autor o autores
- Edición
- Fecha de elaboración



---

### **3.3.2.2. DIRECTORIO**

- Especificar nombre y cargo de autoridades del centro respetando el orden jerárquico;
  - ✓ Rector
  - ✓ Secretario académico
  - ✓ Secretario administrativo
  - ✓ Director de división
  - ✓ Jefe de departamento
  - ✓ Presidente de academia

### **3.3.2.3. PRÓLOGO**

- Descripción del documento, que incluya el objetivo del manual, agradecimientos.

### **3.3.2.4. ÍNDICE DE CONTENIDO**

- Ubicación de los contenidos del manual
- Especificando en su caso la presencia de graficas, cuadros o imágenes.

### **3.3.2.5. LINEAMIENTOS GENERALES**

- Reglamento de laboratorio
- Recomendaciones para el uso y manejo de equipo y sustancias peligrosas
- Recomendaciones de seguridad en el laboratorio
- Criterios de evaluación.

---

### 3.3.2.6. DESARROLLO DE PRÁCTICAS

- Numero y titulo de cada práctica
- Introducción
- Objetivos
- Fundamentos
- Material y equipo
- Procedimiento
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones
- Evaluación
- Bibliografía.

### 3.3.2.7. PROCESO DE ELABORACIÓN

- *Plan de trabajo*
  - I. Diseñar los borradores de formatos de práctica
  - II. Elaborar el listado preliminar de las prácticas.
- *Desarrollo de la forma, contenidos, expresión y comunicación del manual.*
  - I. Elaborar un listado de las competencias a observar y redactar los objetivos para cada práctica.
  - II. Desarrollar los formatos, de manera que cada práctica responda a contenidos específicos de la materia.
  - III. Desarrollo de la Forma;

---

Cada formato debe contener:

- a. Número y nombre de la práctica.
- b. Unidad y tema de referencia (del programa de la materia).
- c. Objetivo de la práctica.
- d. Introducción o cuerpo teórico (planteamiento problemático)
- e. Material o insumos necesarios.
- f. Procedimiento o modo de trabajo.
- g. Resultados: Espacio para registro de datos o respuestas a reactivos específicos.
- h. Espacio para conclusiones personales.
- i. Evaluación. Elabore un instrumento de evaluación que integre el conjunto de prácticas correspondientes a cada unidad.

▪ *Integración.*

- I. Es deseable que las prácticas representen situaciones problemáticas que despierten el interés del estudiante para ser efectuadas.

▪ *Evaluación del diseño (Comité Editorial).*

- I. Formalización del documento
- II. Estructura de prácticas
- III. Tratamiento comunicativo.

---

3.3.3. Para complementar el Diseño, elaboración e integración del *Manual de Prácticas y Ejercicios* de este paquete Didáctico, se revisaron y tomaron como apoyo una serie de diferentes manuales orientados a la Toxicología Ambiental; aprobados por diferentes autores e instituciones como; Salas, C. y Álvarez, L. 2002, la Universidad de Guadalajara, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), y el Instituto Mexicano de Tecnología del Agua (IMTA).

#### **3.4. ETAPA 4.**

3.4.1. Análisis del documento final.

3.4.2. Redacción de Conclusiones.

3.4.3. Presentación y defensa.

# *Resultados*

---

## **4. RESULTADOS**

Se elaboró un paquete didáctico constituido por una **presentación electrónica** y un **manual de prácticas y ejercicios**. A su vez, la presentación electrónica, incluye una **guía de usuario para el buen manejo**.

### ***4.1. Guía de Usuario para el Buen Manejo.***

Para la correcta utilización y aprovechamiento de los contenidos expuestos en la presentación electrónica, se elaboró una guía de usuario para el buen manejo, en formato Word®. Se compone de tres páginas, a lo largo de las cuales se explica de manera gráfica y explícita, la función de todos los elementos contenidos en la presentación electrónica.



# **GUÍA PRÁCTICA DEL USUARIO PARA EL BUEN MANEJO.**

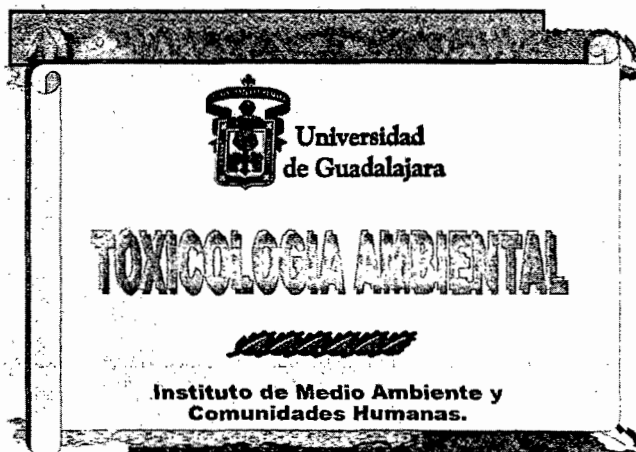
**Karla Lizbeth Virgen Tene.**

2004.

---

## GUÍA PRÁCTICA DEL USUARIO PARA EL BUEN MANEJO

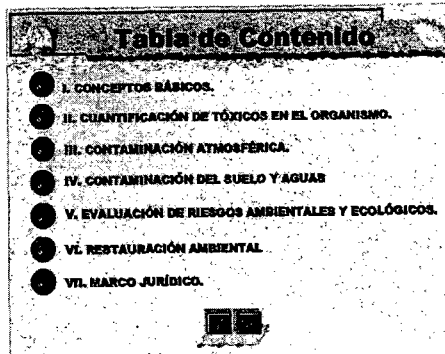
La *presentación electrónica* del contenido temático de la materia de Toxicología Ambiental, esta diseñada para permitir a cualquier persona profesionista en formación o especialista interesado en el conocimiento y aprendizaje de la Toxicología Ambiental y sus tópicos, acceder de una manera atractiva y dinámica a toda una compilación de información de calidad, que le facilitará no sólo aprender y tener las herramientas básicas para búsqueda y ampliación del conocimiento, sino también proponer soluciones puntuales y actuales de acuerdo a las diferentes situaciones a las cuales se enfrente el individuo, en materia de Toxicología ambiental.



La *presentación electrónica* está estructurada con base al contenido temático de la materia de Toxicología Ambiental, el cual se divide en siete capítulos; I. Conceptos Básicos, II. Cuantificación de Tóxicos en el Organismo, III. Contaminación Atmosférica, IV. Contaminación de Suelo y Aguas, V. Evaluación de Riesgos Ambientales y Ecológicos, VI. Restauración Ambiental y VII. Marco Jurídico.



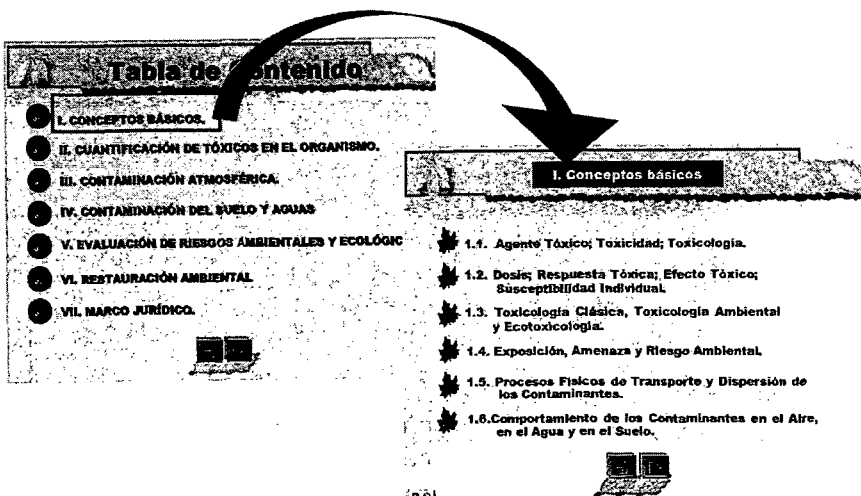
Los diferentes capítulos se abordan individualmente mediante el uso de una **Tabla de Contenido**, permitiendo acceder haciendo click sobre el texto de cada uno de los diferentes capítulos, o bien sobre el ícono correspondiente.



**Tabla de Contenido**

- I. CONCEPTOS BÁSICOS.
- II. CUANTIFICACIÓN DE TÓXICOS EN EL ORGANISMO.
- III. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.
- IV. CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUAS
- V. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS.
- VI. RESTAURACIÓN AMBIENTAL.
- VII. MARCO JURÍDICO.

Dando un Click en cualquiera de los capítulos, podremos acceder a un Submenú del capítulo elegido.



**Tabla de Contenido**

- I. CONCEPTOS BÁSICOS.
- II. CUANTIFICACIÓN DE TÓXICOS EN EL ORGANISMO.
- III. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA.
- IV. CONTAMINACIÓN DEL SUELO Y AGUAS
- V. EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y ECOLÓGICOS
- VI. RESTAURACIÓN AMBIENTAL
- VII. MARCO JURÍDICO.

**I. Conceptos básicos**

- 1.1. Agente Tóxico; Toxicidad; Toxicología.
- 1.2. Dosis; Respuesta Tóxica; Efecto Tóxico; Susceptibilidad Individual.
- 1.3. Toxicología Clásica, Toxicología Ambiental y Ecotoxicología.
- 1.4. Exposición, Amenaza y Riesgo Ambiental.
- 1.5. Procesos Físicos de Transporte y Dispersión de los Contaminantes.
- 1.6. Comportamiento de los Contaminantes en el Aire, en el Agua y en el Suelo.

A su vez, el submenú está activado para permitirnos mediante un click, en cada uno de los sub-capítulos, acceder a las unidades de aprendizaje abordadas en dichos sub-capítulos.

**I. Conceptos básicos**

- 1.1. Agente Tóxico; Toxicidad; Toxicología.
- 1.2. Dosis; Respuesta Tóxica; Efecto Tóxico; Susceptibilidad Individual.
- 1.3. Toxicología Clásica, Toxicología Ambiental y Ecotoxicología.
- 1.4. Exposición, Amenaza y Riesgo Ambiental.
- 1.5. Procesos Físicos de Transporte y Dispersión de los Contaminantes.
- 1.6. Comportamiento de los Contaminantes en el Aire, en el Agua y en el Suelo.

**1.1. Agente tóxico; Toxicidad; Toxicología.**

Los iconos o botones de acción en color verde, presentes en la parte inferior de cada diapositiva, nos permiten, según el caso:

**4.2 Contaminación por metales; plomo, mercurio, cadmio, arsénico.**

**Mecanismos de transporte.**

Transporte activo: Son los mecanismos por los que se difunden los contaminantes de menor potencial químico que se transportan en el medio del organismo al sitio de absorción.

La velocidad de absorción se da en proporción del área de exposición del gradiente de concentración a través de la membrana y del coeficiente de transferencia de masa. A mayor flujo de sangre en el sitio, será mayor la velocidad de absorción.

Diffusión simple: Depende de la existencia de un gradiente positivo de concentración (entre el medio ambiente y el cuerpo).



Volver a la Tabla de Contenido



Volver a las unidades de aprendizaje, o a los submenús correspondientes.



Avanzar a la siguiente página



Volver a la página anterior

Algunas diapositivas cuentan con íconos que mediante un Click, permiten acceder a archivos en extenso que contienen: información complementaria, estudios de caso y graficas en formato Acrobat Reader®, Power Point® y JPG.



Acceso a información complementaria.

Fuente 10



Acceso a la Cita bibliográfica del documento.

**La dosis correcta.**

**Dosis de exposición:** Esta definida por la cantidad de sustancia a la que se expone al organismo y al tiempo durante el cual estuvo expuesto.

"Poco veneno no mata"

La dosis determina el tipo y magnitud de la respuesta biológica.

El efecto adverso o dolo es una función de la dosis y de las condiciones de exposición.

**DOSIS**

Para hablar de dosis, hay que entender el concepto de toma. Una toma es la sustancia que pasa al organismo de una sola vez, y dosis es el conjunto de tomas que se realiza en un periodo de 24 horas (a veces coinciden). En patología, *dosis letal* es aquella que no produce ningún efecto detectable en la fisiología del individuo, mientras que *dosis eficaz* es la mínima necesaria para producir un efecto detectable. La *dosis letal*, en cambio, es la mínima que es capaz de matar al ser vivo en un corto espacio de tiempo. Algunas dosis matan a un conjunto de individuos y a otros no, en función de lo cual se pondrán subdosis a los siglos dl. Así, una *dosis* matará al 75% de la población, y una *dosis* a la totalidad. A veces la dosis letal no mata inmediatamente, sino que mata en un cierto número de días. Normalmente se contabiliza hasta 30 días, indicándose de la siguiente manera: *dosis* indica que a los 30 días se han muerto todos los integrantes de la población.

---

---

## **4.2. Presentación Electrónica**

Esta elaborada en formato Power Point® y cuenta con un total de doscientas cincuenta y ocho diapositivas, que presentan textos, gráficos, imágenes y animaciones alusivas a los temas abordados. Las diapositivas incluyen iconos con diferentes funciones, que permiten acceder de manera ágil y puntual, a cada una de las diapositivas y sus contenidos.

La presentación electrónica está dividida en siete capítulos que corresponden a las unidades temáticas del programa de la asignatura de Toxicología Ambiental. Cada uno de estos capítulos, se encuentra referido en una tabla de contenido que permite acceder a ellos mediante un clic, exponiendo así las subunidades con sus subtemas correspondientes, que son abordados puntualmente.

Como apoyo a los contenidos temáticos expuestos en la presentación electrónica, se anexaron en varias diapositivas, un total de veinte archivos en extenso en formato Acrobat Reader®, Power Point® y JPG, que contienen lecturas complementarias, estudios de caso y gráficas. A los cuales se puede acceder haciendo click en el icono correspondiente.

Las diapositivas que se anexan, son solo a manera de ejemplo de *La presentación electrónica*. La versión completa, se encuentra disponible en un CD anexo en la contraportada de este trabajo de tesis.

## DIPOSITIVAS

### LOS TÓXICOS

Son los xenobióticos que producen efectos adversos en los organismos vivos.



•Un xenobiótico; es cualquier sustancia que no ha sido producida por la biota (Productos industriales, drogas terapéuticas, compuestos inorgánicos, etc.)



Fuente No. 10

**biota:** son todos los seres vivos; sean plantas o animales superiores o microorganismos.



### La dosis correcta.

**Dosis de exposición:** Esta definida por la cantidad de sustancia a la que se expone el organismo y al tiempo durante el cual estuvo expuesto.



"Poco veneno no mata!"

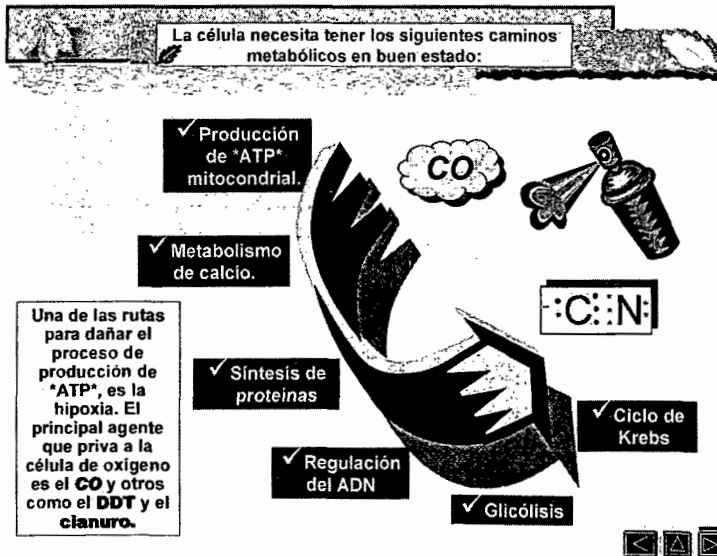


La dosis determina el tipo y magnitud de la respuesta biológica.

El efecto adverso o daño es una función de la dosis y de las condiciones de exposición.



Fuente No. 10



## Fases de la carcinogénesis

A. Iniciación del daño genético.



B. Promoción de la célula iniciada (reproducción)



C. Es el paso de progresión hacia otras características fenotípicas.

"Hipótesis del impacto único" Es posible que una sola molécula del carcinógeno produzca la iniciación de una célula, por lo tanto la iniciación no tiene dosis límite.



## 5. Rodenticidas.

Son sustancias de diversa toxicidad para el hombre, y las causas de intoxicación aguda suelen ser la accidental en los niños y la tentativa de suicidio en los adultos.

Como agentes diseñados específicamente para la eliminación de mamíferos roedores, su toxicidad se considera muy similar para los humanos.



**Rodenticidas inorgánicos**  
Sales de talio  
Fósforo y fosforo de zinc  
Fluoroacetatos  
Fluoruro de sodio.

**Rodenticidas orgánicos**  
Cumarina e indandiona  
Derivados de la urea: PNU y ANTU  
Estricnina.

**Nuevos Rodenticidas**  
Superwarfarin  
Alfaccoralosa  
Carbonato de bario  
Scilirósida.

El riesgo de contacto accidental es constante, debido a que los roedores comparten el ambiente generalmente con los humanos y otros mamíferos.



---

---

#### **4.2. Manual de Prácticas y Ejercicios.**

El manual cuenta con sesenta y siete páginas y esta compuesto por: portada, créditos, índice, introducción, tabla de criterios de evaluación global de la asignatura, una hoja individual de control y un total de ocho practicas, cuya función es reforzar de manera práctica, los aspectos teóricos de las unidades temáticas del programa de Toxicología Ambiental expuestas en la presentación electrónica. Cada una de las prácticas cuenta con varios de los siguientes elementos;

**Título:** Nombre de la práctica a efectuar.

**Número de práctica;** El número de práctica, corresponde a la unidad temática bajo estudio, del programa de la asignatura.

**Introducción:** Expone una breve semblanza, información o antecedentes, referentes al tema correspondiente, que ayudaran al alumno a llevar a cabo la práctica.

**Objetivos:** Metas o alcances que se busca obtener con el desarrollo de la práctica por parte del alumno.

**Material y método:** Instrucciones específicas y materiales que incluyen instrumentos de laboratorio, reactivos, gráficos, mapas, organismos, o bien elementos fabricados por los propios alumnos, para llevar a cabo la práctica.

**Actividad;** Se refiere a tareas específicas que permitan complementar la metodología, para alcanzar los objetivos específicos de cada una de las prácticas.



---

**Escenario;** Expone una panorámica general, que permite al alumno visualizar de manera mas clara la problemática expuesta en la práctica y contar así con elementos que le faciliten el desarrollo y comprensión de la misma.

**Discusión;** Mediante cuestionamientos alusivos al desarrollo de la práctica, se refuerza la integración de los conceptos prácticos aprendidos y de las propuestas analíticas correspondientes a la práctica en estudio.

**Anexos:** Contienen tablas de trabajo, mapas de localización, espacios para cuadros sinópticos, para trazo de gráficas, matrices para vaciar datos y gráficos para dibujar resultados.

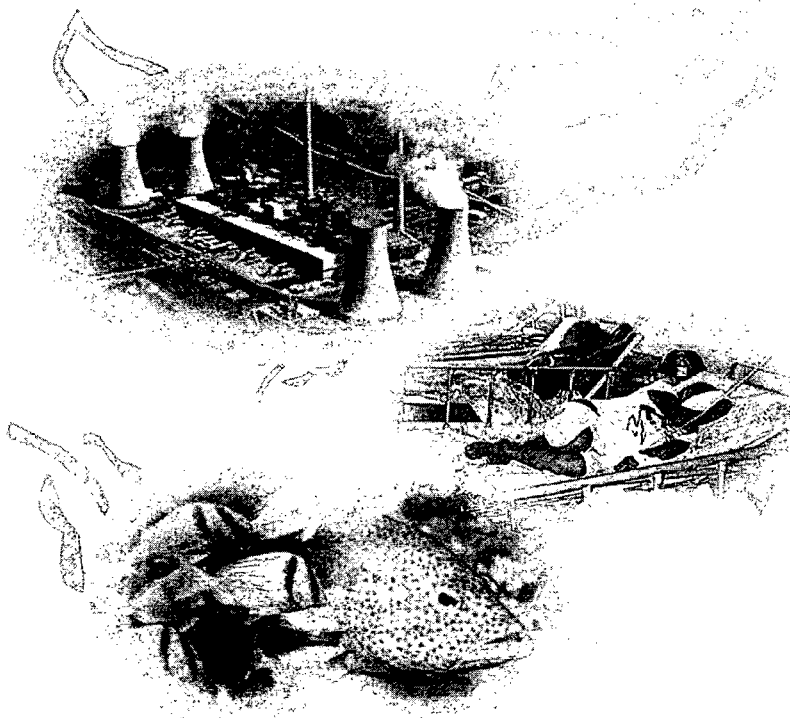
**Conclusiones:** Este espacio promueve el análisis y asentamiento por parte del alumno, de los conceptos prácticos aprendidos en el desarrollo de la práctica.

**Criterios de evaluación para la práctica:** Asignación porcentual de valores a las actividades a realizar en la práctica por parte del alumno.

**Bibliografía:** Referencias de citas bibliográficas, en las cuales se basó la realización de la práctica, que pueden a su vez servir al alumno para consulta complementaria individual.

# TOXICOLOGÍA AMBIENTAL

## *Manual de Prácticas y Ejercicios*



Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas  
Departamento de Ciencias Ambientales  
Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias  
División de Ciencias Ambientales  
Universidad de Guadalajara

---

## **DIRECTORIO**

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA)

**DR. JUAN DE JESÚS TAYLOR PRECIADO**

Rector del Centro

**M.V.Z. RAUL LEONEL DE CERVANTES MIRELES**

Secretario Académico

**Dr. Enrique Pimienta Barrios**

Secretario Administrativo

División de Ciencias Biológicas y Ambientales

**Dr. Arturo Orozco Barocio**

Director

**M.C. América Loza Llamas**

Jefe del Departamento de Ciencias Ambientales



## INDICE

---

<b>Introducción.....</b>	<b>iii</b>
<b>Evaluación Global de la Asignatura.....</b>	<b>v</b>
<b>Hoja individual de control.....</b>	<b>vi</b>
<b>PRACTICA I: Compuestos Tóxicos (Xenobióticos).....</b>	<b>7</b>
<b>PRACTICA II: Riesgo por Autoexposición-Tabaquismo.....</b>	<b>15</b>
<b>PRACTICA III: Curva de Dosis-Respuesta Cuantal para <math>Ag_2SO_4</math>, en <i>Artemia salina</i> como organismo sensor.....</b>	<b>22</b>
<b>PRACTICA IV: Agente-Huésped-Ambiente.....</b>	<b>29</b>
<b>PRACTICA V: Transporte de Contaminantes en el Agua Subterránea....</b>	<b>37</b>
<b>PRACTICA VI: Riesgo Ocupacional.....</b>	<b>45</b>
<b>PRACTICA VII: Evaluación de Riesgos.....</b>	<b>52</b>
<b>PRACTICA VIII: Restauración Ambiental.....</b>	<b>62</b>

---



## INTRODUCCIÓN

---

La conciencia del público sobre los peligros de las sustancias químicas tóxicas ha proliferado en años recientes. Las noticias de primera plana describen de manera lúgubre, acontecimientos trágicos y dramáticos a causa de accidentes tóxicos, que cobran anualmente la vida de cientos de personas (Harte, j. et al.1995)

Día a día el mundo enfrenta a la necesidad de crear una conciencia del medio ambiente. Las actividades industriales que se han vuelto necesarias para la vida moderna en los países desarrollados han generado una serie de peligros ambientales. Los países en desarrollo al modernizarse han generado el mismo tipo de problemas, quizá agudos o más agudos debido a la falta de recursos económicos, científicos, tecnológicos y humanos que los enfrenten.

La frontera entre México y los estados es una región donde se palpa más claramente ese futuro no deseable. La sociedad norteamericana por un lado genera y afronta los problemas ambientales que se presentan en todo el mundo desarrollado, y por otro lado, en México se experimenta lo que sucede en una sociedad en la que se produce un desarrollo industrial acelerado, sin contar con los recursos suficientes que controlen eficientemente el deterioro ecológico.

Para que la población pueda vivir y desarrollarse en un ambiente sano, los peligros deben ser prevenidos en sus orígenes o restaurar los daños ya producidos.

---

Afortunadamente se cuenta con los conocimientos para realizar la mayor parte de las tareas. Los problemas ambientales se discuten en el seno de la sociedad, sin separar los problemas reales de los que están sustentados solo en informaciones anecdóticas no comprobadas. Desafortunadamente, con frecuencia se difunden en los medios de comunicación masiva los problemas ambientales en forma distorsionada desacreditando las preocupaciones y esfuerzos legítimos de la comunidad.

Si bien, se puede encontrar abundante información certifica sobre los peligros que corre el hombre al vivir en un medio deteriorado por la contaminación, muchas veces además de no estar reunida tal información, esta se dirige solamente a especialistas en toxicología y a profesionales en otras ramas de las ciencias de la salud. Sin embargo, los miembros de la sociedad interesados en los problemas acarreados por la contaminación y en la restauración del medio ambiente, en general tienen otra formación académica (Peña, C. et al. 2001).

Este manual de prácticas en toxicología es un instrumento complementario que tiene como objetivo general involucrar al alumno en el conocimiento de los procesos relacionados con la toxicología ambiental a través de la práctica y puesta en marcha de acciones prácticas y experimentales, se fundamenta en los contenidos temáticos y apoya la aplicación de aquellos elementos que le permitirán aplicar sus conocimientos de una manera dinámica, precisa y actualizada.

---

---

## **Evaluación Global de la Asignatura**

---

---

<b>CRITERIOS</b>	<b>CALIFICACIÓN</b>
<b>Informe de prácticas</b>	<b>30%</b>
<b>Exámenes parciales</b>	<b>30 %</b>
<b>Trabajo terminal (documento y exposición).</b>	<b>40 %</b>
<b>TOTAL</b>	<b>100 %</b>

---

---



## HOJA INDIVIDUAL DE CONTROL

---

---

**Nombre:** \_\_\_\_\_

No.	Nombre de práctica	Fecha	Firma del maestro	Calificación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
12				



---



**PRÁCTICA I**  
**“COMPUESTOS XENOBIÓTICOS”**

---

## INTRODUCCIÓN

Las sustancias sintetizadas por el hombre han aumentado de una manera casi exponencial. Así en 1960 se habían descrito un poco más de un millón de sustancias químicas, mientras que en 1980 se conocían ya cinco millones. Como es obvio, la gran mayoría de estas sustancias no tienen un uso posterior a su descripción, o bien, su uso será limitado a laboratorios de investigación (Peña, C. et al. 2001).

El riesgo potencial de una sustancia depende de la probabilidad de que una dosis dañina pueda alcanzar un objetivo vulnerable dentro del cuerpo. Muchas sustancias solo atacan ciertos órganos o tejidos. Su toxicidad depende del camino que sigan para entrar al cuerpo: una dosis que sería perjudicial para los pulmones si se inhalara, hasta cierto punto puede llegar a ser inocua si se traga.

En términos relativos, el cuerpo puede resistir los ataques de sustancias tóxicas. La mucosidad y los vellos del sistema respiratorio ayudan a impedir que los polvos lleguen a los pulmones. El hígado y los riñones ayudan a disgregar y eliminar las sustancias dañinas que llegan a la sangre. Estas defensas pueden ser más débiles en algunos individuos que en otros, ya sea por que algunos individuos son menos saludables en general o por que han nacido con defensas naturales menos eficaces. Así pues las concentraciones de contaminación que pueden ser toleradas por la mayoría de la población serán letales para ciertos individuos, sobre todo para los enfermos, los muy viejos o los muy jóvenes.

Una sola sustancia tóxica puede tener efectos inmediatos y a largo plazo. Los efectos inmediatos (agudos) son causados de ordinario por una sola exposición a una concentración relativamente elevada de la sustancia. Sin embargo; la exposición continua a concentraciones más bajas puede producir efectos por completo diferentes (crónicos), mucho menos obviamente relacionados con la causa. Una sustancia puede revelar propiedades tóxicas nuevas, o muy incrementadas, en presencia de otras sustancias. Ciertas combinaciones de contaminantes son más perniciosas cuando ambos contaminantes se juntan que cuando actúan por separado; *sinergismo*. (Frankel, M. 1982)

---

La EPA y la OMS, aceptan que en 1980 las sustancias de uso cotidiano eran 63,000. Se sabe que de estas, aproximadamente 1 500 son principios activos de plaguicidas, 4000 son fármacos, 10 000 se emplean en cosméticos, y otras 10 000 se utilizan en productos de uso doméstico. Por lo expuesto anteriormente, los xenobióticos cuentan con un amplio espectro de acción, al que el humano se somete voluntaria o involuntariamente, todos los días (Harte, J. et al. 2001). Por lo tanto, se vuelve una necesidad conocer aspectos de ellos que nos permitan tomar medidas de acción en lo posible, empezando por conocerlos. De ahí que, se pretenda en esta práctica iniciar al alumno en el ámbito de la Toxicología Ambiental, por medio del conocimiento de los diferentes xenobióticos.

## OBJETIVOS

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a conceptos básicos de Toxicología Ambiental.
- Conocer los diferentes xenobióticos.
- Conocer la clasificación, así como la Legislación vigente de los tóxicos.

## MATERIAL Y METODO

1. Investigue los compuestos o sustancias tóxicas contenidas en 5 productos diferentes, utilice la tabla de trabajo No. 1.
2. Con base en los compuestos de dichos productos, investigue y elabore un cuadro sinóptico, donde deberá especificar la información general y química, la toxicidad al ser humano y al ambiente, de cada una de las sustancias tóxicas contenidas en los 5 productos investigados.
3. De acuerdo a la **NOM-052-ECOL-1993**, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente, determine la clasificación **CRETIB** y la toxicidad de las sustancias contenidas en los productos que investigo, para completar las características de los productos de la tabla de trabajo No. 2.

---

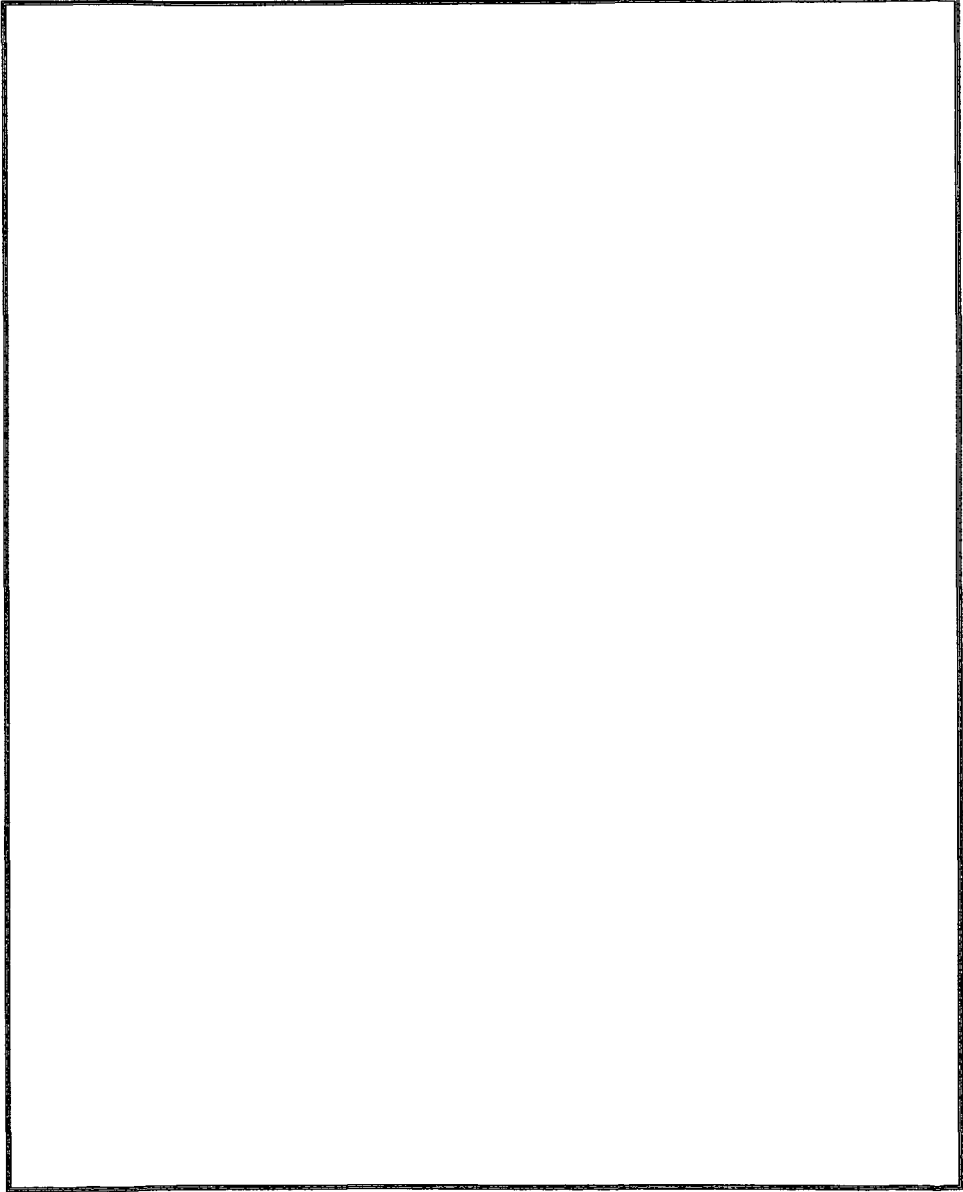
**RESULTADOS**

**TABLA DE TRABAJO NO. 1**

<b>PRODUCTO</b>	<b>COMPUESTOS</b>

---

**CUADRO SINÓPTICO**



---

---

**TABLA DE TRABAJO NO. 2**

<b>COMPUESTO</b>	<b>CLAVE CRETIB</b>	<b>TOXICIDAD</b>

---

---

## DISCUSIÓN

1. Señale a que tipo de compuestos xenobióticos considera que el ser humano, se encuentra más expuesto y en que ámbitos de su vida cotidiana.

---

---

---

2. Cuales considera usted que son la clase de tóxicos que provocan mas riesgos al ser humano y mencione algunos.

---

---

---

3. Señale las características que hacen que un compuesto toxico, se considere Cancerígeno o mutagénico.

---

---

---

---

4. Investigue y señale las características que se consideran para que un residuo se clasifique como Biológico-infeccioso.

---

---

---

---

---

5. Investigue y cite la legislación o normatividad vigente relacionada con compuestos tóxicos.

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Mencione las materias impartidas en este centro universitario, que considere son aplicables para el desarrollo de esta práctica.

---

---

---

---

9. Mencione las áreas o situaciones laborales en las cuales considere que la presente práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

**CONCLUSIONES**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

### BIBLIOGRAFÍA

- Frankel, M. 1982. *Manual de anticontaminación*, Como evaluar la contaminación del ambiente y en los lugares de trabajo. Fondo de cultura económica, México DF. 381 pp.
- Harte J., et. al. 2001. *Guía de las Sustancias Contaminantes*. EL libro de los Tóxicos de la A a la Z. Ed. Grijalbo.
- **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-052-ECOL-1993**. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993.
- **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-087** Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención medica. Publicada en el D.O.F. de fecha 7 de noviembre de 1995.
- UNESCO. 1983, *Programa sobre problemas ambientales en las ciudades*. Programa internacional de educación ambiental UNESCO-PNUMA. Departamento de Ciencias Y Educación Técnica Ambiental. 132 pp.





## **“RIESGO POR AUTO-EXPOSICIÓN-TABAQUISMO”**

---

### **INTRODUCCIÓN**

Las adicciones, dependen de un hábito de auto-administración de sustancias que por lo general son altamente nocivas para la salud. Estas adicciones han alcanzado una gran magnitud, pues se han convertido prácticamente en “enfermedades”, ya que representan un gran problema de salud pública, debido a las presiones de la vida y la sociedad moderna (Salas, C., Álvarez, L. 2002).

Desde que en 1993, Cook et al. Aislaron el primer hidrocarburo carcinógeno del alquitrán del tabaco, el 3,4 benzoapireno, se han identificado una serie de innumerables sustancias nocivas presentes en el humo del tabaco. Entre cerca de 4000 compuestos conocidos actualmente, una gran parte de ellos posee potencial mutágeno y/o carcinógeno (Salleras, et al. 1994).

El tabaquismo es la causa individual de muerte más evitable en nuestra sociedad (Harte, J., et al. 1995). Considerando que los fumadores de cigarrillos presentan en conjunto, una tasa global de mortalidad por cáncer sustancialmente mas elevada que los no fumadores. Pues, el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón esta estrechamente relacionado con el número de cigarrillos fumado (relación dosis-respuesta), la edad de inicio y del hábito y las formas de fumar aumentan la exposición del pulmón a los contaminantes del humo del tabaco.

La exposición involuntaria a sustancias presentes en el humo del tabaco es un grave problema de salud publica, pues se ha podido precisar que una persona que inhala involuntariamente el humo de otros fumadores que se hallan a su alrededor, durante una hora, puede llegar a inhalar una concentración de sustancias nocivas equivalente al consumo de 2 o 3 cigarrillos, o aún mayor de las que voluntariamente inhala un fumador activo, dependiendo eso si, de la cantidad de humo ambiental y de la ventilación local. Todo ello significa que en determinados casos el fumador pasivo, puede hallarse expuesto a la acción de cantidades superiores de componentes nocivos de tabaco a las que esta expuesto el propio fumador activo.

Los componentes nocivos del tabaco que actúen sobre el organismo del fumador pasivo son esencialmente los mismos que lo hacen sobre el organismo del fumador activo y, a medida que se van conociendo mejor, sus efectos son prácticamente reproducibles, aunque sea en menor escala (Salleras, et al. 1994).

---

## OBJETIVOS

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a cuantificación de Tóxicos en el Organismo.
- Conocer los efectos de las dosis por hábitos de autoconsumo.
- Reconocer los principales compuestos tóxicos presentes en el tabaco.

## MATERIAL Y METODO.

Por equipo, deberá contar con los siguientes materiales:

- 2 cigarrillos normales
- 5 cigarrillos con filtro
- Caja de Petri
- Artrópodos pequeños vivos
- Tubo de ensayo grueso.
- Algodón
- Gotero
- Lámpara de alcohol
- Pinza de Moss
- Cerillos
- Agua.

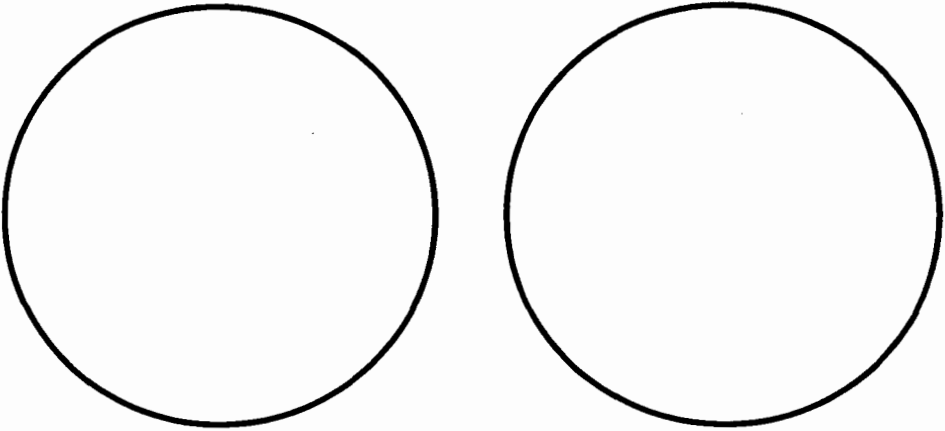
1. Un día anterior a la práctica, prepare una infusión con los dos cigarrillos normales en una pequeña cantidad de agua.
2. Aísle los artrópodos colectados en la caja de Petri.
3. Invite a una persona que fume, a que lo haga en el transcurso de la práctica.
4. Con el gotero agregue varias gotas de la infusión de tabaco, dentro de la caja de Petri con los organismos.
5. Rompa el papel que envuelve el tabaco de los cigarrillos y vacíe el contenido de los mismos, dentro del tubo de ensayo. El cual deberá tapar con el algodón.
6. Utilice la lámpara de alcohol para calentar el tubo de ensayo, por la parte inferior donde se encuentra el tabaco, sujetándolo con las pinzas de Moss.
7. Observe y registre las evidencias y cambios.

---

---

**RESULTADOS**

**CAJA DE PETRÍ**



**1. Anote los cambios observados en la caja de Petri**

---

---

---

---

---

---

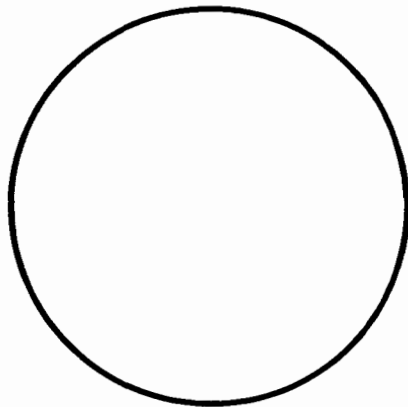
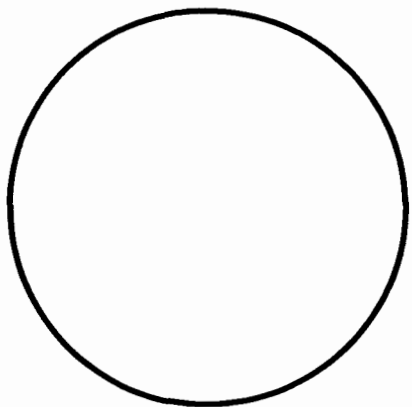
---

---

---

---

**TUBO DE ENSAYO**



**1. Anote sus observaciones, al comparar el color y olor que despiden, tanto del filtro del cigarro del fumador, como del algodón:**

---

---

---

---

**2. Revise las palmas de las manos, la lengua y los dientes de la persona fumadora y anote las características que observa.**

---

---

---

---

---

---

---

---

## DISCUSIÓN

1. Cuales son las principales alteraciones fisiológicas, que se presentan en las personas fumadoras activas.

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Investigue y señale los principales compuestos tóxicos contenidos en el cigarro.

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Mencione cual es el nombre con el cual se les conoce a las personas que son expuestas al humo de personas fumadoras y explique la razón.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Mencione otras adicciones, y algunos padecimientos o afectaciones al organismo por su consumo. Así mismo, mencione cual de ellas considera es la de mayor repercusión para el individuo que la practica, así como para la sociedad y por que.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Revise las estadísticas de mortalidad en México, en relación con la frecuencia y la edad de las personas que fallecen por el hábito de fumar, y escriba sus observaciones de los datos estadísticos citados.

---

---

---

---

---

---

6. Mencione los aspectos que considera de utilidad o aplicabilidad al desarrollar esta práctica.

---

---

---

---

### CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

### BIBLIOGRAFÍA

- Harte, J., et al. 2001. *Guía de las Sustancias Contaminantes*. EL libro de los Tóxicos de la A a la Z. Ed. Grijalbo. México DF. 641 pp.
- Salas, C., Álvarez, L. 2002. *Educación para la salud*. Manual de laboratorio y campo. Pearsón Educación, 1ª. Edición, México DF. 131 pp.
- Salleras, Ll., Pardell, H., Saltó, E. 1994. *Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental; Medio Ambiente y salud*. Universidad internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.



---

---



## PRÁCTICA III

### **CURVA DE DOSIS – RESPUESTA CUANTAL PARA EL SULFATO DE PLATA, UTILIZANDO *Artemia salina* COMO ORGANISMO SENSOR.**

---

---

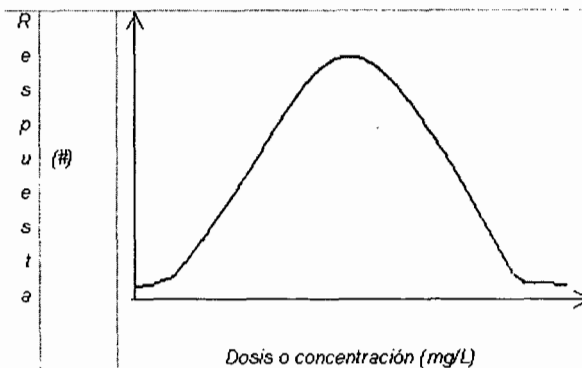
#### INTRODUCCION

La actividad normal de un ser vivo, puede verse modificada por la presencia de agentes químicos, físicos, o biológicos. Para que éstos agentes ejerzan su acción tóxica sobre las funciones del ser vivo (**efecto**) es necesario que alcance cierta concentración, denominada **umbral**, en el medio que lo rodea e interactúe con un sitio específico, denominado **receptor**.

Dos formas de ver efectos de un agente químico, físico, o biológico sobre un ser vivo son:

La CURVA DE DOSIS - RESPUESTA GRADUAL (C D-RG): permite ver la respuesta de un ser vivo a diferentes dosis o concentraciones de exposición.

La CURVA DE DOSIS - RESPUESTA CUANTAL(C D-RC) permite ver la respuesta de una población de seres vivos a diferentes dosis o concentraciones de exposición.



**GRAFICA No. 1 Curva de Dosis-Respuesta-Cuantal**



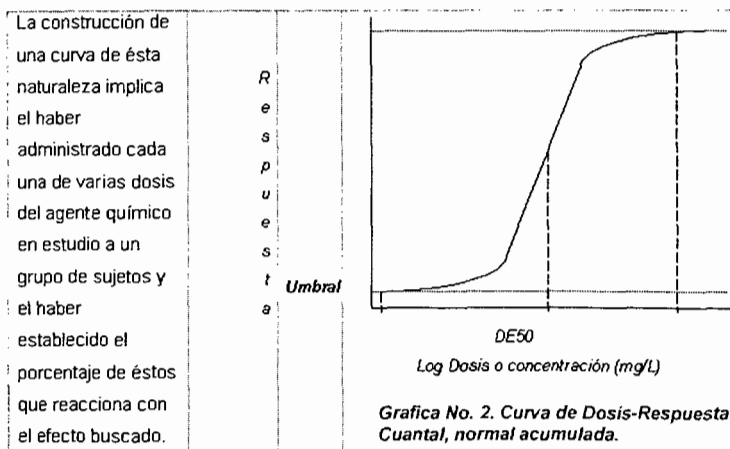
Las C D-RG tienen su base en el hecho de que las sustancias químicas son incapaces de crear nuevas funciones a la célula, tejido u organismo; sí son capaces de aumentar o disminuir la actividad celular, y la intensidad de la alteración es dependiente de la concentración del agente químico. En este contexto, el efecto generado por un agente químico es susceptible de medición y tiene valor cero cuando la dosis es cero. Cuando la concentración es inferior a la umbral (**subumbral**) no se producen alteraciones detectables en la función celular. Con dosis suficientes se presenta una respuesta tisular que, dentro de ciertos límites, depende de la magnitud de la dosis (respuesta gradual).

Por su parte, para la obtención de las C D-RC se asume que, a partir de la dosis umbral, la magnitud de la respuesta es independiente de la dosis. Bajo este criterio las unidades biológicas responden con su máxima capacidad o no responden; por ejemplo, se puede establecer la relación que existe entre la dosis de una sustancia y la presencia de una reacción tóxica determinada en un grupo de individuos expuestos. Para obtener las C D-RC es necesario disponer de un buen número de unidades biológicas y conocer cuáles y cuántas de ellas respondieron o no a una dosis determinada.

### Curvas de Dosis-Respuesta Cuantal.

De lo anterior, se puede entender que la **dosis-respuesta cuantal** es una expresión de la **frecuencia** con la cual una dosis de un agente químico produce una respuesta; mientras que la **dosis-respuesta gradual** es una expresión de la **intensidad** de una respuesta.

En su forma básica, la curva dosis-respuesta cuantal toma la forma de una distribución normal o gaussiana, modelo matemático que se aproxima al límite al que llegaría el histograma si el número de sujetos estudiados fuera muy grande y los intervalos de dosis muy pequeños (Gráfica 1). Cuando se acumulan los porcentajes de los sujetos que han respondido a cada nivel de dosis, la gráfica se aproxima a la curva en S itálica (curva normal acumulada o integrada) (Gráfica 2).



---

Estos porcentajes se usan para determinar puntos en una gráfica en la que las ordenadas (Y) representan la frecuencia de una respuesta y las abscisas (X) la dosis administrada. El lugar de los puntos resulta en una S itálica, la que relaciona el porcentaje de individuos que mostraron un efecto específico con cada una de las dosis administradas (Gráfica 2). Frecuentemente estas curvas muestran un trazo definido en un extremo de la curva, habitualmente el superior. Este trazo puede corregirse con una transformación matemática apropiada de la dosis; la más frecuentemente usada es la transformación logarítmica, en la cual la dosis simplemente se convierte en el logaritmo de la dosis; ésto mejora sustancialmente la forma y la simetría de las curvas. Las curvas normales integradas son generalmente lineales en la parte central, comprendiendo del 16 al 84% de la respuesta; sin embargo, sus extremos no son habitualmente lineales y, de hecho, solo se aproximan asintóticamente a los límites de la respuesta superior e inferior.

Una C D-RC nos permite:

1. Conocer la dosis máxima necesaria (**umbral**) para producir un efecto o respuesta determinada en una muestra de una población de unidades biológicas.
2. La mediana de la curva es la dosis con la cual el 50% de la población manifiesta un efecto específico y el 50% no presenta tal efecto. Por ello, el término de dosis efectiva media (DE50), o de dosis tóxica media (DT50), se emplea para expresar la cantidad mínima necesaria de un químico para provocar un efecto determinado en el 50% de la población.
3. Considerando la diversidad de efectos tóxicos, es claro que para cada sustancia pueden establecerse varias DE50, diferentes DT50 y la dosis letal media (DL50).
4. Estimar las CL50 (Concentración letal media) de agentes químicos: Concentración de exposición a un tóxico, a la cual produce la muerte del 50% de los organismos de una población prueba, bajo condiciones experimentales definidas.
5. Clasificar a los químicos en función de su toxicidad relativa. Es importante hacer mención que cualquier clasificación basada en valores de DL50, es estrictamente válida para la población prueba sobre la cual se basó el estudio, así como la ruta de exposición empleada. Así mismo, los valores de DL50 no son indicativos sobre la forma de la curva DOSIS RESPUESTA en la cual se basó; y por lo mismo, Dos sustancias químicas pueden ser igualmente tóxicas debido a que poseen un mismo valor DL50, sin embargo, una puede tener un **umbral** menor y ocasionar la muerte de miembros de la población expuesta, a concentraciones donde la otra sustancia no produce efectos.

Para determinar la toxicidad de un químico, este es sometido a una serie de pruebas de laboratorio. Por cuestiones de tiempo y dinero, previo a cualquier prueba toxicológica, una sustancia puede ser sometida a la prueba de *Artemia salina*. Esta prueba constituye un preliminar para determinar si una sustancia causa la muerte de éstos organismos, y la importancia de la prueba estriba en el hecho de que la *A. salina* pertenece a los primeros niveles tróficos de la cadena alimenticia.

---

---

## OBJETIVOS

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a cuantificación de Tóxicos en el Organismo.
- Conocer el umbral para producir una respuesta determinada en la población de *Artemia salina*.
- Determinar las DT50 y las DL50, para  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$  y  $\text{HgSO}_4$ , en la población de *Artemia salina*.

## MATERIAL Y METODO

- 10 Cajas Petri de 100mm de diámetro (base o tapa)
  - 10 Pipetas Pasteur
  - 1 Bulbo para Pipeta Pasteur
  - 1 Lupa (opcional)
  - 100 organismos de *Artemia salina*
  - Soluciones de Sulfato de plata ( $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ): 100, 50%, 25%, 12.5%, y 6.25% saturada.
  - Soluciones de Sulfato de mercurio ( $\text{HgSO}_4$ ): 100, 50%, 25%, 12.5%, y 6.25% saturada.
1. En cada base o tapa de caja Petri disponga 10 ml. de las diferentes soluciones a probar, y etiquételas:
- CAJA 1SP.** Agua potable, equivale a 0%  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 2SP.** Solución saturada de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ , equivale a 100%  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 3SP.** Solución 50% saturada de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 4SP.** Solución 25% saturada de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 5SP.** Solución 12.5 saturada de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 6SP.** Solución 6.25 saturada de  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 1SM.** Agua potable, equivale a 0%  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$
- CAJA 2SM.** Solución saturada de  $\text{HgSO}_4$ , equivale a 100%
- CAJA 3SM.** Solución 50% saturada de  $\text{HgSO}_4$
- CAJA 4SM.** Solución 25% saturada de  $\text{HgSO}_4$
- CAJA 5SM.** Solución 12.5 saturada de  $\text{HgSO}_4$
- CAJA 6SM.** Solución 6.25 saturada de  $\text{HgSO}_4$

- 
- 
2. Agregue 10 organismos vivos de *Artemia salina* a cada una de las cajas preparadas, e inicie a contra tiempo. Mantenga Las cajas 1SP y 1SM como grupos control.
  3. Mantenga en reposo las Cajas Petri con los organismos de *Artemia salina*, y tome observaciones de motilidad y mortandad cada 20 minutos por dos horas.
  4. Esquematice un diagrama de flujo que represente el diseño experimental desarrollado en la práctica.
  5. Vacíe sus datos experimentales en dos, o máximo cuatro tablas diseñada por su equipo.

## DISCUSION

1. Investigue las hojas de seguridad de los reactivos utilizados ( $\text{HgSO}_4$  y  $\text{Ag}_2\text{SO}_4$ ) y en base a los resultados obtenidos, compare y determine cual sustancia representa un mayor riesgo a la salud y por que.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. investigue y señale las situaciones, eventos o posibles procesos productivos con manejo de los reactivos utilizados en la presente práctica, en los que sería posible que se expusiera a individuos o poblaciones.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. En base a los datos obtenidos determine dosis máxima (valor umbral) y la dosis tóxica media (DT50) para cada uno de los reactivos aplicados.

---

---

---

---

4. Mencione los aspectos prácticos en los cuales considera que el desarrollo de la presente práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

5. Mencione las materias impartidas en este centro universitario, que considere son aplicables para el desarrollo de esta práctica.

---

---

---

---

6. Mencione las áreas o situaciones laborales, en las cuales considere que el desarrollo de esta práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFÍA

- Domínguez, A. 2004. *Manual de prácticas*. [http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina\\_dominguez/practica\\_no5.htm](http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina_dominguez/practica_no5.htm). 15/04/2004.
- Levine, R. 1990 *PHARMACOLOGY: Drug Actions and Reactions.*; 4a ed.; Little, Brown & Co.:Boston, USA.
- Yassi, A., et al. 2002 *Salud Ambiental Básica* Red de Formación Ambiental, Serie de textos básicos para la formación Ambiental. PNUMA, OMS, INHEM. México D.F.

---



**PRÁCTICA IV**  
**AGENTE- HUÉSPED-AMBIENTE.**

---

## INTRODUCCIÓN

Se considera que toda materia, partículas sólidas, líquidos, vapores y gases contenidos en el aire son contaminantes de la atmósfera, cuando no forman parte de la de la composición normal del aire, o cuando se encuentren presentes en cantidades anormales.

Los contaminantes del aire pueden dividirse en dos grupos; componentes constantes y componentes accidentales. El primer grupo lo forman el nitrógeno, el oxígeno y los gases inertes o nobles, siendo sus proporciones prácticamente invariables. El segundo grupo lo conforman las sustancias consideradas contaminantes. Hay otros dos componentes que están siempre presentes pero cuya cantidad es variable según el lugar y el tiempo, estos son el dióxido de carbono y el vapor de agua.

Los focos de emisión de contaminantes más importantes, o al menos los que más contribuyen a la degradación de la calidad del aire, son los debidos a la actividad del hombre, las fuentes principales de contaminación atmosférica son:

- Emisiones del tráfico rodado.
- Emisiones derivadas de los procesos industriales o del funcionamiento de los generadores de calor o vapor.
- Emisiones debidas a las calefacciones.

Los principales tipos de contaminantes que se emiten a la atmósfera, derivados de estas actividades son; el anhídrido sulfuroso(SO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), Óxidos de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>), Hidrocarburos (C<sub>n</sub>H<sub>n</sub>), partículas (sólidas, líquidas y humos), y otros específicos o propios de determinadas industrias o procesos ( H Ayto. Quart Poblet. 1999).

La contaminación del aire produce problemas para la salud en todo el mundo, daña principalmente a los pulmones y las vías respiratorias, aunque también puede lesionar otros órganos. Se asocia con más frecuencia a las industrias y al aire externo. Sin embargo, los riesgos a la salud por aire contaminado dentro de nuestros hogares, suelen ser peores que aquellos provenientes del aire externo, incluso en una ciudad industrial.

---

---

Este hecho es debido, en gran parte, a que una gran cantidad de nuestro tiempo, la pasamos bajo techo. Aunado al hecho de que los contaminantes del aire causan muchos problemas de salud, que van desde el desencadenamiento de ataques asmáticos, hasta la degeneración lenta de los pulmones, desde cáncer hasta trastornos cerebrales.

Con la notable excepción del plomo, la calidad del aire no ha mejorado significativamente, en los últimos diez años, y en algunos casos ha empeorado. Los amplios efectos contra la salud de muchos contaminantes, como el plomo, el asbesto y el radón, han sido reconocidos en general, solo en los últimos diez años, y se han introducido nuevos productos y sustancias de manera constante. La calidad del aire debe mantenerse como una de las prioridades más importantes, tanto en el hogar como en la esfera política, en caso de querer mantener una calidad de vida adecuada. (Harte, J. et al. 1995).

## **OBJETIVOS**

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a contaminación atmosférica.
- Identificar la importancia de la exposición de individuos o poblaciones a sitios de alta permanencia.
- Identificar los riesgos a la salud pública.
- Proponer medidas preventivas, epidémicas (nacionales e internacionales) y sociológicas, que apoyen el gradual y constante mejoramiento del medio.

## **MATERIAL Y METODO.**

- Porta y Cubre Objetos.
- Grenetina sin sabor, ni color.
- Agua caliente
- Píncel
- Microscopio Compuesto
- Colores.



---

Por equipo, deberá realizar lo siguiente, por lo menos un par de días antes de la práctica:

- I. Etiquete los cuatro porta-objetos.
- II. Prepare la grenetina, dejándola reposar en medio vaso de agua fría y mezclándola posteriormente en medio vaso de agua caliente, revolviendo rápidamente con una cuchara hasta obtener una gelatina transparente.
- III. Con el Pincel, barnice rápidamente con esta mezcla los cuatro porta-objetos, los cuales deberán estar limpios. No deberá colocar sus dedos en la película de grenetina de los porta-objetos.
- IV. Deberá colocar cada uno de los cuatro porta-objetos con la película de grenetina en diferentes sitios de la casa de uno varios de los integrantes del equipo o bien en sus sitios de trabajo. (Cerca de ventanas, Puertas, repisas, patio, etc).
- V. Escriba en la etiqueta de cada Porta-objetos, el número y lugar donde se colocó cada uno.
- VI. Coloque los cubre objetos y traslade cuidadosamente los Porta-objetos con las muestras, para su análisis en laboratorio.
- VII. Observar en el microscopio a menor y mayor aumento las partículas que se hayan adherido a los porta-objetos.
- VIII. Analice y explique las fuentes y modo de llegada de las partículas a los Porta-Objetos, estableciendo una relación entre el lugar de exposición y la presencia de las partículas de origen Orgánico e Inorgánico.

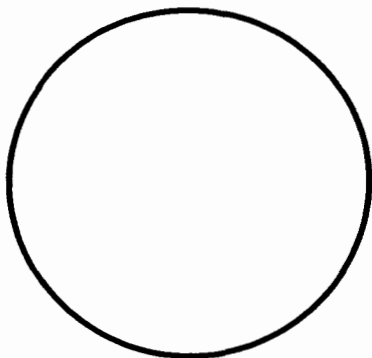
---

---

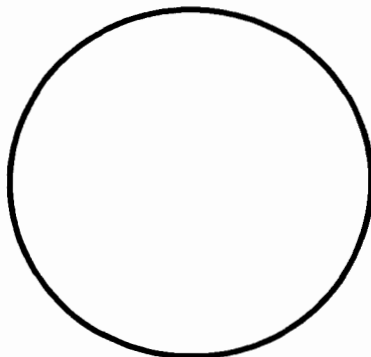
**RESULTADOS**

**Porta-Objetos No. 1** Lugar de ubicación: \_\_\_\_\_

**10x**

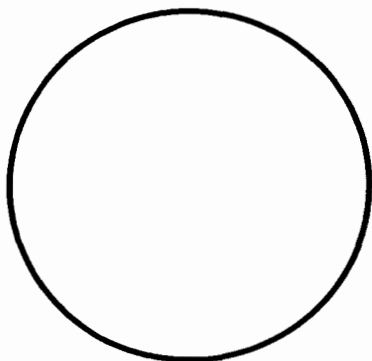


**100x**

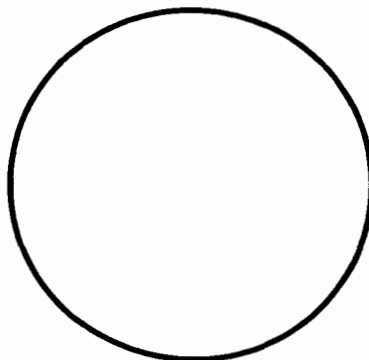


**Porta-Objetos No. 2** Lugar de ubicación: \_\_\_\_\_

**10x**



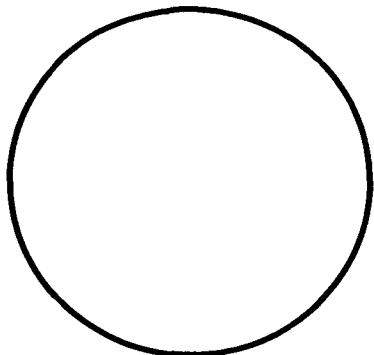
**100x**



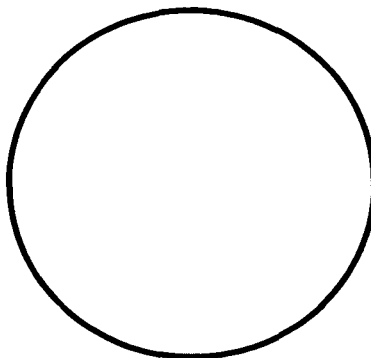
---

**Porta-Objetos No. 3** Lugar de ubicación: \_\_\_\_\_

**10x**

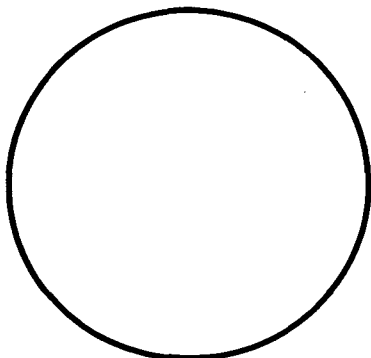


**100x**

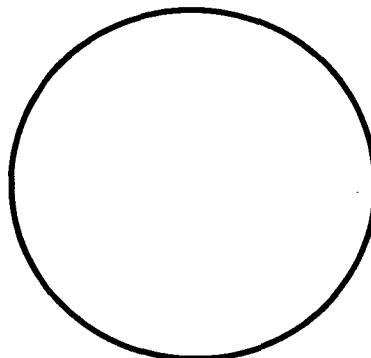


**Porta-Objetos No. 4** Lugar de ubicación: \_\_\_\_\_

**10x**



**100x**



---

---

**DISCUSION.**

**1. Que tipo de agentes químicos, biológicos o físicos, reconoció en las preparaciones observadas?**

---

---

---

---

**2. Que afectaciones considera que pueden causar a la salud?**

---

---

---

---

---

**3. En que lugares donde se colocaron las preparaciones, registro mayor incidencia o numero de particulas?**

---

---

---

**4. Que coincidencias y diferencias puede establecer entre el agente biológico, el huésped y los agentes físico-químicos del medio ambiente?**

---

---

---

---

**5. Señale, que materias impartidas en este Centro Universitario, o sus contenidos considera de utilidad para aplicar en el desarrollo de la presente práctica.**

---

---

---

---

---

---

6. Mencione aspectos en los que considere que el desarrollo de esta práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

### CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

### CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

---

## BIBLIOGRAFIA

- Harte J., et al. 2001. **Guía de las Sustancias Contaminantes**. EL libro de los Tóxicos de la A a la Z. Ed. Grijalbo.
- Navarro, E., y col. 1999. **Diagnostico de Salud de Quart Poblet**. Valencia. 151 pp.
- Salas C., Álvarez L. 2002. **Educación para la Salud**, manual de prácticas de laboratorio y de campo. Ed. Pearson-Prentice Hall.131 pp.
- UNESCO-PNUMA. 1993. **Programa de educación, sobre problemas ambientales en las ciudades**. Los libros de la catarata. Madrid, España. 132 pp.



---

## **TRANSPORTE DE CONTAMINANTES EN EL AGUA SUBTERRÁNEA.**

---

### **INTRODUCCIÓN**

Hace varios años, depositar tanques de almacenamiento en el subsuelo, se volvió una práctica común. Estos tanques se utilizaban para guardar productos derivados del petróleo, (gasolina y aceite), productos químicos, y productos de desechos químicos de fabricantes de industrias y negocios. Muchos de los tanques de almacenamiento subterráneos se han desgastado y vertido su contenido al agua subterránea. La contaminación puntual, se da cuando se identifica que un contaminante proviene de un solo origen. La cual, puede originarse por diversas situaciones; Tuberías con fugas, rellenos defectuosos, tiraderos a nivel del piso y tanques de almacenamiento subterráneos.

Cuando los contaminantes se disuelven en el agua subterránea, o bien son transportados por ella, se desplazan en el sentido en el que corre el flujo de agua subterránea. Esto adquiere relevancia, pues si se llegará a bombear un pozo cerca de la trayectoria del flujo de los contaminantes, se corre el riesgo de que los contaminantes sean extraídos en conjunto con el agua y puedan causar daños a la salud pública de la población expuesta.

Las plumas originadas por los contaminantes que se filtran al subsuelo a partir de masas concentradas, suelen presentarse con una concentración del contaminante mas alta en la parte donde se origina y se presenta más diluida, conforme se disemina más a partir de su origen. La forma y el tamaño de estas plumas dependen de diversos factores, incluyendo las propiedades físicas y químicas del contaminante, la velocidad a la cual los contaminantes se agregan a la fuente contaminante, la acción de bombeo de los pozos o de extracción de agua del subsuelo, y la velocidad con la que el agua se desplaza por el sustrato.

Cuando se descubrió que los contaminantes que escapaban de los tanques de almacenamiento subterráneo, habían afectado los suministros de agua subterránea, se estableció una nueva legislación para regular los tanques existentes y fortalecer los criterios de protección ambiental para los nuevos tanques, mediante el uso extenso de monitoreo de fugas y materiales menos corrosivos (IMTA. 2000). De ahí que resulte importante que el alumno conozca, el posible movimiento y origen de los contaminantes en el medio, mediante el monitoreo de una zona afectada representada en croquis, que puede extrapolarse y ayudar al planteamiento de medidas estratégicas para una situación real, similar determinada.

---

## **Escenario**

Las personas de una comunidad, percibieron el olor a gasolina que provenía de los sótanos y de algunos suministros de agua de sus residencias. Por lo cual, decidieron dar parte al departamento de bomberos, pues temían que pudiese producirse una explosión en sus hogares. Debido a que, en días anteriores, se registró desprendimiento de vapores, los cuales ocasionaron el volado de una tapa de un túnel de inspección. Así mismo, entre los pobladores de la zona afectada, circula, el rumor de que la causa del problema, puede deberse a una estación de gasolina que dio servicio antes de que la comunidad se estableciera en el sitio.

Por considerar que esto constituía una obvia amenaza a la salud pública, se realizó un gran esfuerzo para localizar el origen de la fuente contaminante. Para lo cual, la población contrato una empresa, para realizar la labor de búsqueda y remediación.

## **OBJETIVOS**

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a contaminación de suelo y aguas.
- Analizar el movimiento de los contaminantes, contenidos en el agua subterránea, por contaminación puntual en el subsuelo.
- Identificar el origen de la contaminación puntual, el alcance y sus repercusiones en la población por la pluma originada.

## **MATERIAL Y METODO**

- Tiras medidoras de PH
- Recipiente cuadrado o rectangular mediano transparente.
- Arena, suficiente para llenar el recipiente (Si se utiliza tierra, no podrá observar el alcance de la pluma originada).
- Anilina de color oscuro
- Polvo para preparar agua sabor limón.
- Botella con rociador.
- Dos cubos de unicef, con medidas, entre 2.5 y 5 cm.
- Copias de croquis del área de estudio.
- Popotes.
- Vaso de precipitado.
- Agua.



---

Considérese que cada uno de los diferentes equipos, es una empresa que llevará a cabo la labor de búsqueda y remediación. Para lo cual, cada equipo deberá realizar lo siguiente;

2. Una vez que llene el recipiente transparente con 6 cm. Aproximadamente de arena, haga una perforación semi-profunda con su dedo índice. En la cual, deberá depositar una mezcla sin humedecer, de los polvos de anilina y de limón. Una vez colocada la mezcla cubra de nuevo la perforación con arena.
3. Marque con una "x" el extremo del recipiente que será elevado.
4. Elabore un mapa de referencia, donde señale el lugar, donde depositó el contaminante, tomando de referencia el extremo señalado con la "X". Pues, deberá intercambiar el recipiente transparente de su equipo, con el del otro equipo.
5. Eleve el extremo marcado con la "X" del recipiente transparente, utilizando para ello las dos piezas de unicel.
6. En la hoja de datos, esquematice el recipiente que intercambié, con vista de la parte superior.
7. Realice una prueba de control de Ph al agua destinada para la botella rociadora. Anote la lectura obtenida en la hoja de datos.
8. Rocíe lentamente, la arena del recipiente por un periodo de 5-10 min. evitando que se produzcan escurrimientos superficiales.
9. Enjuague el popote, que va a utilizar para la prueba, en un vaso de precipitado con agua.

Inicié la colecta de pruebas, de la siguiente manera:

- I. Coloque el popote, sobre el lugar donde consideré más probable, que se encuentre la pluma contaminante.
- II. Presioné hacia abajo el popote sobre la arena, tapando el extremo superior del mismo al retirar, para evitar perder cualquier cantidad de la muestra.
- III. En un papel medidor de Ph, coloque una pequeña cantidad de la muestra colectada.
- IV. Observe y anote tanto la lectura de Ph, como la ubicación del sitio muestreado, en la hoja de datos.

- 
- 
- V. Reemplace o enjuague el popote, en cada toma de muestra.
  - VI. Repita el proceso hasta que empleé todos los papeles de Ph. O bien, hasta que consideré que encontró el sitio donde se encuentra el origen de la contaminación.
  - VII. Al encontrar el sitio, donde esta el origen de la fuente contaminante, marque el sitio en el esquema representado en la hoja de datos.
  - VIII. Marque con símbolo "☒", en el croquis anexo de la zona afectada, la ubicación de la fuente contaminante y con líneas punteadas, la pluma de contaminación originada, según los resultados obtenidos esquematizados en la hoja de datos.
  - IX. En base al croquis marcado como se indicó anteriormente, analicé y explique las posibles afectaciones al medio ambiente y a la salud, originadas por la ubicación de la fuente contaminante y la extensión de la pluma originada por la fuente contaminante.
  - X. Proponga formas de remediación inmediatas y a largo plazo.

## DISCUSIÓN.

1. Indique que factor en este caso, considera de mayor importancia, para la propagación del contaminante.

---

---

---

---

---

2. Investigue los principales compuestos tóxicos contenidos en este hidrocarburo.

---

---

---

---

---

---

---

3. Cuales considera que serían los principales riesgos a la salud, así como las principales vías de exposición a los cuales estaría expuesta la población del sitio.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Mencione otras formas de contaminación de aguas subterráneas.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Investigue los procesos de saneamiento de aguas subterráneas y su costo.

---

---

---

---

---

---

---

---

6. Señale que materias impartidas en este centro universitario o sus contenidos, considera de utilidad, para resolver la problemática expuesta.

---

---

---

---

---

---

---

---

7. Mencione los problemas ó áreas laborales, en los que considere que esta práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**ANEXO 1  
HOJA DE DATOS**

Equipo: \_\_\_\_\_

Miembros del equipo: \_\_\_\_\_

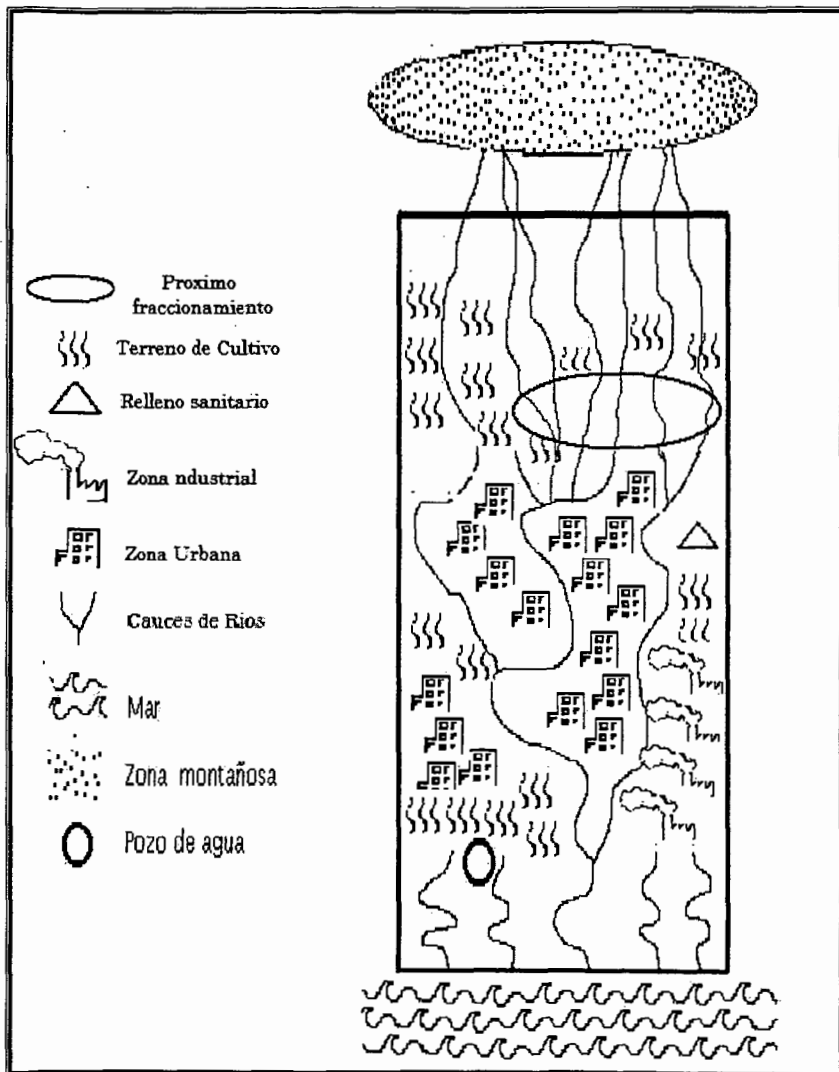
Fecha: \_\_\_\_\_

Valor de Ph del agua rociada: \_\_\_\_\_

**Mapa del sitio**

Esquematice el extremo elevado del recipiente (marcado con una "x")	
Recipiente del equipo	Recipiente intercambiado con otro equipo.
Extremo inferior del recipiente.	

ANEXO 2: Croquis de la "Zona Afectada".



---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFÍA

- Albert, L., 1998. *Curso básico de Toxicología ambiental*, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. México.
- Harte J., et al. 2001. *Guía de las Sustancias Contaminantes*. EL libro de los Tóxicos de la A a la Z. Ed. Grijalbo.
- Vázquez, R. 2000 *¡Encaucemos el agua!* Currículum y guía de actividades para Maestros. Instituto Mexicano para el Tecnología del Agua. Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional. 598 pp.



## PRÁCTICA VI

### “RIESGO OCUPACIONAL”

---

---

#### INTRODUCCIÓN

La expansión industrial que se ha ido produciendo en los últimos 200 años ha supuesto sin duda una mejora de las condiciones de vida y una evolución sanitaria positiva de la sociedad en conjunto. Sin embargo, la utilización de un número creciente de diferentes sustancias cuya capacidad de interaccionar con la naturaleza humana muchas veces es desconocida, ha conllevado una amenaza para la salud, no solo de trabajadores en contacto directo con aquellas, sino también, de la población en general.

Coincidiendo con el desarrollo del mundo industrializado, se ha producido un incremento de ciertas enfermedades propias de la sociedad actual, entre ellas el cáncer, asociadas a una gran variedad de factores ambientales y personales, entre ellos, los laborales. El trabajo, es una de las actividades mas importantes del hombre, muchas veces la que ocupa la mayor parte del tiempo y sin embargo, no ha existido, hasta hace relativamente poco, un interés por el estudio de los efectos nocivos derivados de la exposición a sustancias en el medio laboral.

Hoy se reconoce que al menos un 70% de los canceres en hombre se deben a factores externos, y por tanto susceptibles de ser prevenidos, entre los cuales se encuentran diversos agentes de origen laboral (Serra, C., Bonfil, X. 1994).

La aparición de procesos cancerígenos entre trabajadores expuestos a sustancias carcinogénicas, ha sido ya reconocido históricamente desde que Percival Pott, indicó en 1775 que el hollín podía producir cáncer de escroto, en deshollinadores. Aunque al parecer el cáncer de piel, pulmón y vejiga son los que mas frecuentemente están asociados al trabajo.

Por otra parte Rehn, fue el primero en demostrar el riesgo de producción de cáncer de vejiga entre trabajadores que producían magenta. La oficina internacional del Trabajo, indicó en 1921, que la 2-Naftilamina y la benzinidina, eran los cancerígenos responsables.

Se ha estimado que la proporción de cáncer que se puede atribuir a agentes carcinogénicos asociados al trabajo, en E.U.A, puede ser del orden del 4%, con una variación del 2 al 8% sobre la población; otros autores han calculado porcentajes más altos con respecto a tejidos específicos y para diferentes áreas del mundo. Por lo que el cáncer que puede ser relacionado con agentes asociados al tipo de trabajo, se estima que probablemente más del 20% de los cánceres pueden ser atribuidos a exposiciones en el lugar de trabajo (Montesano, R., Parkin, D.M., Tomatis, L. 1994).

---

---

El control de las sustancias químicas utilizadas en el medio laboral es muy complejo debido a las dificultades de extrapolación de datos experimentales al hombre, al largo periodo, la falta de sensibilidad por parte de la sociedad y el gran número de sustancias utilizadas. La prevención primaria del cáncer ocupacional incluye en primer lugar la identificación de posibles sustancias carcinogénicas en el lugar de trabajo, seguida de la valoración de las características del riesgo en cuanto a su potencia relativa, el tipo de exposición y la susceptibilidad individual, y finalmente la elaboración de una reglamentación sobre las medidas de control. Por otra parte, la prevención secundaria esta dirigida a la identificación de la enfermedad cuando aun puede ser tratada (Serra, C., Bonfil, X. 1994).

Con base a lo anteriormente expuesto, la identificación y comprensión, por parte de los alumnos, de las diferentes rutas de exposición y los tóxicos más comunes involucrados en ellas, dentro de los sitios de trabajo; así como de las diversas afectaciones a la salud, se vuelve medular, para el planteamiento de mecanismos eficientes de prevención y control.

## **OBJETIVOS**

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a Evaluación de Riesgos Ambientales y Ecológicos.
- Identificar las principales sustancias peligrosas presentes en los diferentes procesos productivos industriales para personas laboralmente expuestas.
- Relacionar los principales procesos productivos con los riesgos por tóxicos en lugares de trabajo para las personas laboralmente expuestas.
- Identificar las principales afectaciones a la salud específicas en el organismo, a causa de las diferentes sustancias tóxicas presentes en los diferentes procesos industriales.

## **MATERIAL Y METODO.**

De acuerdo a la tabla anexa No. 1:

- a) Investigue y complete los principales compuestos o grupos tóxicos, para cada uno de los procesos productivos mencionados, que pudiesen estar involucrados y que causen las afectaciones citadas, en la misma.
- b) Utilizando el anexo No. 2, Elabore un Diagrama de Flujo, donde hipotéticamente detalle la ruta de exposición que siguieron los contaminantes en cada uno de los procesos de producción señalados.



**ANEXO No. 1**  
**PROCESOS INDUSTRIALES Y EXPOSICIONES DE TIPO LABORAL**  
**CASUALMENTE ASOCIADAS A CANCER EN HUMANOS.**

EXPOSICIÓN	(COMPLETE) COMPUESTOS TÓXICOS	ÓRGANOS AFECTADOS
Producción de aluminio		Pulmón, vejiga (esófago, estomago)
Manufactura de auramina		Vejiga
Reparación y manufactura de calzado.		Leucemia, Sinus nasal(vejiga, tracto digestivo)
Gasificación de carbón.		Piel, pulmón, vejiga
Producción de carbón.		Piel, pulmón, riñón.
Fabricación de muebles.		Sinus nasal
Producción de hierro y acero.		Pulmón (tracto digestivo, tracto genital y urinario, leucemia).
Producción de alcohol isopropílico.		Sinus nasal (laringe)
Producción de magenta.		Vejiga
Industria de goma.		Vejiga, leucemia, linfoma, pulmón, tracto renal, tracto digestivo, piel, laringe, cerebro.
Minería de hematita con exposición a radón.		Pulmón.

CU  
  
 BIBLIOTECA

---

ANEXO NO. 2

DIAGRAMA DE FLUJO



---

---

## DISCUSIÓN

1. ¿Que proceso productivo considera usted que puede ser de mayor riesgo para los trabajadores expuestos?

---

---

---

2. Según su planteamiento hipotético de rutas de exposición, para los procesos productivos, mencione los grupos, actividades o puntos laborales, que considera serían más potenciales para causar daño.

---

---

---

---

---

---

---

3. Mencione los factores que pueden causar sinergia en los diferentes procesos de carcinogénesis.

---

---

---

---

4. Mencione las posibles afectaciones al medio ambiente y a la población, que pudiesen darse en la zona de influencia de la empresa que cuente con los compuestos o grupos químicos mencionados, o bien con las actividades productivas citadas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Investigue y mencione la legislación y la normatividad vigentes, que en materia ambiental y de salud, sean aplicables a este caso.

---

---

---

---

---

6. Proponga medidas para reducir o prevenir o corregir el riesgo de laboral.

---

---

---

---

---

---

---

7. Si usted conoce algún caso o considera, estar o haber estado expuesto de alguna manera, a los riesgos estudiados en esta práctica, explique el tipo de riesgo, así como las posibles afectaciones que ocasionadas.

---

---

---

---

---

---

---

8. Mencione las materias o contenidos de las mismas, que le fueron de utilidad, para el desarrollo de esta práctica.

---

---

---

---

---

9. Mencione las áreas o situaciones laborales en las cuales considere que la presente práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

---

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFÍA

- Serra, C., Bonfil, X. 1994. **Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental**; Medio Ambiente y salud. Universidad internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.
- Montesano, R., Parkin, D.M., Tomates, L. 1994. **Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental**; Medio Ambiente y salud. Universidad internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.
- Harte, J., et al. 2001. **Guía de las Sustancias Contaminantes**. EL libro de los Tóxicos de la A a la Z. Ed. Grijalbo, México DF.641pp.
- Yassi, A., et al. 2002 **Salud Ambiental Básica** Red de Formación Ambiental, Serie de textos básicos para la formación Ambiental. PNUMA, OMS, INHEM. México D.F.

---



**PRACTICA VII**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS**

---

## **INTRODUCCION**

Para entender los riesgos de una sustancia tóxica se necesita primeramente, conocer cuales clases de daños puede producir, tanto a corto como a largo plazo, y segundo, como se relaciona el daño con la concentración de la sustancia y la duración de la exposición (Frankel, M.1982)

Por otra parte, no hay nada que conlleve a cero riesgos, es decir; que nada puede hacerse totalmente seguro. Ya sean empaques, equipos rutinas, vehículos o instalaciones. Aunado a otros factores, la sociedad se vuelve cada vez más vulnerable. Por lo que no se pueden seguir utilizando métodos de ensayo y error para dirigir el rumbo que la sociedad debe tomar en el futuro.

El trabajo sistemático para identificar evaluar y clasificar los objetos riesgosos, hace que las amenazas sean más visibles. Por lo tanto ayudará a discernir que medidas preventivas etc. Serán las más efectivas para proteger a la población, las propiedades y el medio ambiente. De acuerdo con su nivel de vulnerabilidad.

El término "riesgo", incluye dos aspectos:

1. La probabilidad de que un accidente ocurra dentro de cierto periodo de tiempo.
2. Las consecuencias para la población, el medio ambiente y las propiedades.

La probabilidad de que un accidente ocurra y cause daños se reduce si el peligro es reconocido por quienes se pudieran ver afectados, y si son comprendidas las causas y los efectos del evento.

El desarrollo de la sociedad ha traído como consecuencia que las zonas industriales y residenciales se sitúen cada vez mas cerca las unas de las otras. Al mismo tiempo se esta incrementando el transporte de sustancias químicas inflamables, explosivas y peligrosas para el medio ambiente. Se exige mayor eficiencia y capacidad y esto frecuentemente resulta en la utilización de equipos más sofisticados y procesos más peligrosos en el sector industrial.

---

Esto implica que la necesidad de un mecanismo efectivo para manejar los riesgos cada vez mayor no solo en la industria misma sino también en la sociedad en general (UNEP, ROLAC, APELL .2003).

### **Escenario**

Dos compañías pertenecen a diferentes propietarios, pero comparten el mismo edificio, el cual forma parte de un centro comercial. El centro comercial, tiene además un kiosco de comida para llevar, una mueblería y un supermercado. Se va a construir una gasolinera entre la mueblería y el camino a Dargentòn. Esta planeado un desarrollo residencial en los terrenos del otro lado del camino a Dargentòn.

Los propietarios estiman que el posible numero de empleados y clientes en el momento de un accidente seria:

Kiosco de comida para llevar	25-50
Mueblería	20-80
Supermercado	<150-500
Ferretería	40-120
Deposito para materiales para la construcción	20-50
Edificios industriales	0-165

El centro comercial esta limitado en 3 costados por caminos muy transitados con un promedio de vehiculos por día:

Camino a Dargentòn	7000
Camino a la escuela	4500
Calle Dargentòn	5500

A un costado del centro comercial hay un área residencial. En varias cuadras de condominios viven cerca de 500 personas. Hay también un número de casas independientes más antiguas.

Una escuela secundaria con 1250 alumnos y maestros esta situada a cierta distancia del centro comercial. El centro comercial tiene un estacionamiento con capacidad para 375 vehiculos. Hay dos vías de principales de entrada y de salida.

La entrega de mercancías se hace por la parte de atrás de la ferretería y hay que pasar entre el kiosco y el almacén. Las entregas para el depósito de materiales para construcción llegan a la parte posterior del negocio por un camino detrás del supermercado.

---

La ferretería fue construida a principios de los años setenta. Su fachada es de hierro corrugado sobre una estructura de acero. En el primer piso hay un gran espacio, como en un supermercado. En el piso superior, una pequeña área de ventas, rodeada por oficinas a los extremos. Se han instalado alarmas de fuego y ventilación para el humo. El depósito de materiales para construcción cuenta con un gran espacio. La pared divisoria entre las dos tiendas no tiene una buena protección contra incendios.

Los cilindros de gas licuado de petróleo se ubican dentro de la ferretería (300 x 1 kilogramo). Las pinturas y los solventes se encuentran también almacenados en la tienda. Los contenedores más pequeños están situados a lo largo de la pared exterior, frente al kiosco de comida para llevar. Los contenedores más grandes para decoradores profesionales se guardan sobre la pared que divide a las dos tiendas, esto es, a la mitad de todo el edificio hay 1000 litros de solvente, 3000 litros de pinturas inflamables 6000 litros de pintura de agua, lo que da un total de 10 000 litros. El volumen real de las existencias varía a lo largo del año, siendo el mayor al comienzo del verano.

El depósito de materiales para construcción tiene grandes existencias de madera: en promedio, cerca de unos 300 metros cúbicos, incluyendo madera impregnada, que están colocados dentro y fuera del almacén. También se guarda fieltro impermeable para techos y plástico celular. Además, hay un depósito para gas LP (cerca de 300 cilindros de 6 a 11 Kg.) y gas para soldadura (cerca de 500 cilindros de 20 a 40 litros).

Hay un desagüe en el piso de la ferretería que lleva a una alcantarilla. El depósito de materiales para construcción tiene dos desagües en el piso, estos están conectados a los drenajes normales que fluyen a un río cercano. El suelo del centro comercial fue recubierto con asfalto cuando se construyeron el supermercado y la mueblería. Los desagües desde esta superficie conducen al río, pero entran en un punto diferente a aquellos desagües que están en el interior de los locales de materiales para construcción. Por lo tanto el agua utilizada para extinguir el fuego en caso de un incendio en estas dos tiendas, entraría al río en dos puntos diferentes, a través de la alcantarilla.

Debido a la posibilidad de explosiones y a que mucha gente podría estar en peligro, el objeto riesgoso recibe la clasificación **3C**, que en términos técnicos indica que el objeto riesgoso tiene una ocurrencia de una vez cada 10-100 años, es decir, es bastante probable que ocurra, y a la vez se considera de consecuencias catastróficas.



---

## OBJETIVOS

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a Evaluación de Riesgos Ambientales y Ecológicos.
- Comprender la importancia de la identificación del peligro, la evaluación y la clasificación de los objetos riesgosos, en relación con accidentes potenciales de tipo industrial y tecnológico en una comunidad local.
- Aprender a evaluar riesgos y peligros que pudieran resultar en situaciones de emergencia en una comunidad.

## MATERIAL Y METODO.

Con base al escenario anteriormente expuesto y al mapa anexo de la comunidad en riesgo, complete cada uno de los espacios de la tabla de evaluación de riesgos anexa, tomando en cuenta lo siguiente:

Clasifique las consecuencias estimadas dentro de un rango de 1 a 5 para los siguientes aspectos:

Vida (muertes/ lesionados)	Columna "Vj"
Objetos del medio ambiente	Columna "M"
Propiedades	Columna "P"
Velocidad de propagación	
Medidas de alerta	Columna "Ve"

## CONSECUENCIAS PARA LA VIDA Y LA SALUD

Clase	Características
1. Poco importantes	Padecimientos ligeros durante un tiempo
2. Limitadas	Algunas lesiones, malestar que perdura.
3. Graves	Algunas heridas graves, serias complicaciones.
4. Muy graves	Algunas muertes (mas de 5), varios heridos (20) de gravedad y hasta 500 evacuados
5. Catastróficas	Varias muertes (mas de 20), cientos de heridos graves y mas de 500 evacuados.

---

## CONSECUENCIAS PARA EL MEDIO AMBIENTE

Clase	Características
1. Poco importantes	Sin contaminación, efectos contenidos
2. Limitadas	Contaminación simple, efectos contenidos.
3. Graves	Contaminación simple, efectos muy difundidos
4. Muy graves	Alta contaminación, efectos contenidos
5. Catastróficas	Muy alta contaminación, efectos muy difundidos.

## CONSECUENCIAS PARA LAS PROPIEDADES.

Clase	Costo total del daño (millones de dólares, libras, etc.)
1. Poco importantes	<0.5
2. Limitadas	0.5-1
3. Graves	1-5
4. Muy graves	5-20
5. Catastróficas	>20

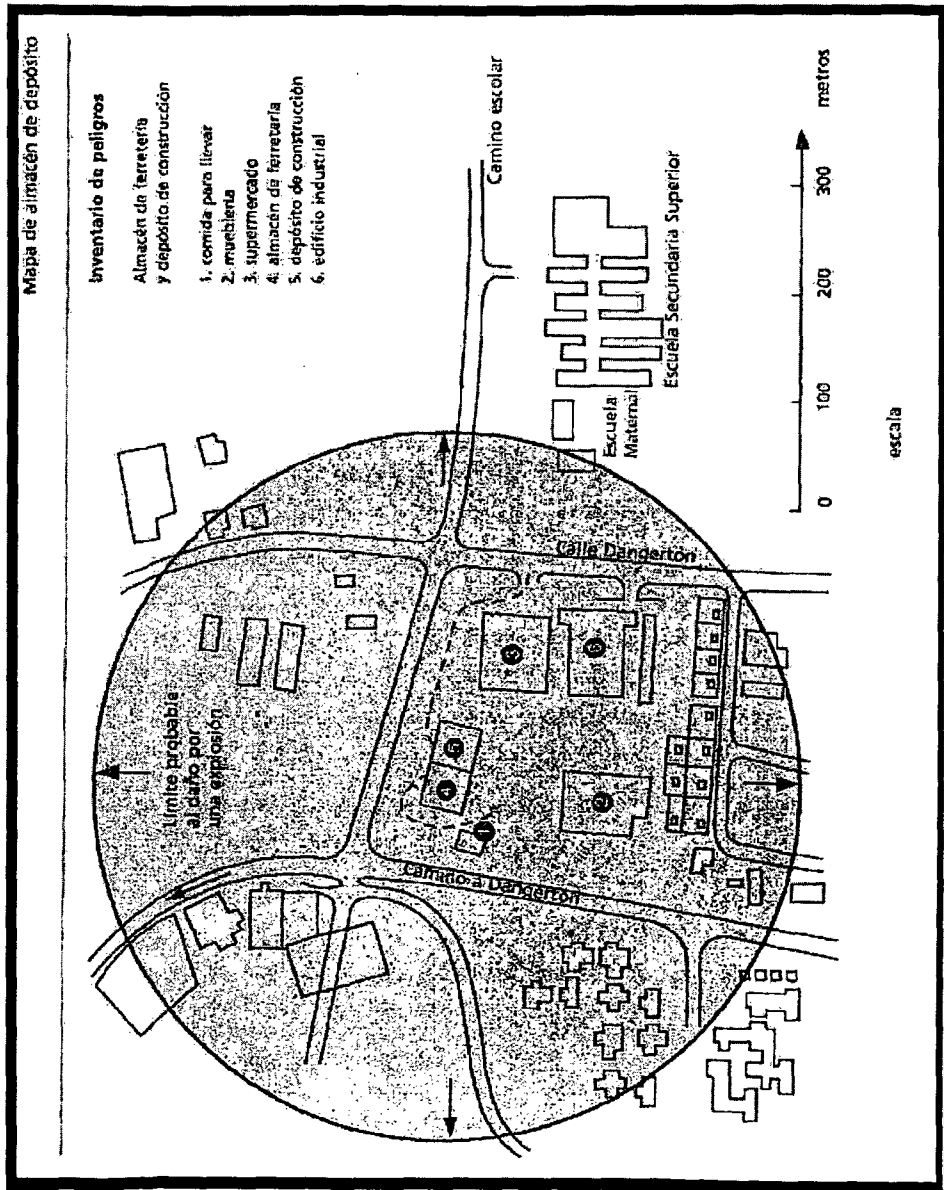
## VELOCIDAD DE DESARROLLO

Clase	Características
1. Advertencia precisa y anticipada	Efectos contenidos/ningún daño.
2.	
3. Media	Alguna propagación pocos daños.
4.	
5. Sin advertencia	Desconocidos hasta que los efectos se han desarrollado completamente/efectos inmediatos (explosión).

## PROBABILIDAD

Clase	Cálculo aproximado de la frecuencia.
1. Improbable	Menos de una vez cada 1000 años.
2.	Una vez cada 100 a 1000 años
3. Bastante probable	Una vez cada 10 a 100 años.
4.	Una vez cada 1 a 10 años.
5. Muy probable	Más de una vez por año.

## MAPA DE COMUNIDAD EN RIESGO



**TABLA PARA CÁLCULO DE RIESGOS**  
(METODO APELL)

COMUNIDAD \_\_\_\_\_

OBJETO: \_\_\_\_\_

Objeto	Operación	Peligro (cantidad)	Tipo de riesgo	Objeto amenazado	Consecuencias	Gravedad				Pb	Pi	Comentarios
						Vi	M	Pr	Ve			

**Vi** = Vida  
**M** = Medio ambiente

**Ve** = Velocidad  
**Pb** = Probabilidad

---

---

P = Propiedad  
**DISCUSIÓN**

Pr = Prioridad

1. Describa la secuencia de eventos riesgosos que a su consideración podrían originarse a partir del escenario presentado, así como las posibles afectaciones para la población y para el medio ambiente que se suscitarían.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Mencione cual considera, que es el principal objeto riesgoso al que la población y el medio ambiente, se encuentran vulnerables.

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Que medidas de acción propone, para la población y para el medio ambiente en caso de que hubiera ocurrido un accidente por el tipo de riesgos planteados anteriormente en el escenario.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**3. Proponga medidas preventivas, para situaciones similares que afecten a la salud y al medio ambiente.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**4. Que medidas de acción propone, para la población y para el medio ambiente en caso de que hubiera ocurrido un accidente por el tipo de riesgos planteados anteriormente en el escenario.**

---

---

---

---

---

---

---

---

**6. Mencione las materias impartidas en este centro universitario, que considere son aplicables para el desarrollo de esta práctica.**

---

---

---

---

**7. Mencione las áreas o situaciones laborales, en las cuales considere que el desarrollo de esta práctica le seria de utilidad.**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFIA

- Frankel, M. 1982. **Manual de anticontaminación**, Como evaluar la contaminación del ambiente y en los lugares de trabajo. Fondo de cultura económica, México DF. 381 pp.
- UNEP, ROLAC, PNUMA, UDG. 2003. **Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local**. Programa de las naciones unidas para el medio ambiente, Universidad de Guadalajara. México. 114 pp.
- Shaheen, E. 1992. **Technology of environmental pollution control**. 2a Ed. PenWeell publishing company. U.S.A . 462 pp.
- Yassi, A. et al. 2002 **Salud Ambiental Básica** Red de Formación Ambiental, Serie de textos básicos para la formación Ambiental. PNUMA, OMS, INHEM. México D.F.

---



**PRACTICA VIII**  
**RESTAURACIÓN AMBIENTAL**

---

## INTRODUCCIÓN

A mediados del siglo XX los detergentes comenzaron a ser usados como productos limpiadores en sustitución de los jabones comunes y pronto su demanda se multiplicó al grado que en la actualidad una gran variedad de ellos son los agentes de limpieza más populares tanto en uso doméstico como industriales.

Los detergentes están constituidos de compuestos orgánicos con propiedades tensoactivas en solución acuosa, por lo que también se les conoce como tensoactivos o surfactantes. En general, una molécula de un surfactante contiene una cadena polar alifática que es hidrofílica y una parte aromática que es hidrofóbica. El surfactante representa de 20 a 30 % en la composición del detergente y el resto son aditivos como tripolifosfato de sodio, silicato de sodio y blanqueadores ópticos.

El grado de descomposición biológica de los detergentes depende de la estructura química de estos, esto es, de su configuración molecular.

Los más comunes son el sulfonato de alquil benceno (ABS) que presenta una cadena alifática muy ramificada y el sulfonato de alquilo lineal (LAS) en el que la cadena alifática es lineal.

Las ramificaciones de la cadena alifática causan un retardo muy marcado en su degradación, que aun persiste después de un tratamiento biológico normal. En efluentes de plantas de tratamiento de lodos activados se observa un 50 % de degradación del ABS y 90 % del LAS, con relación al influente, lo que repercute en problemas cuando estos efluentes de bajo porcentaje de degradación se mezclan con cualquier cuerpo receptor.

Son muchas las dificultades causadas por un alto contenido de los detergentes en aguas y aguas residuales, en primer lugar es indeseable la formación de espuma en los ríos desde el punto de vista estético y a su vez la toxicidad de los surfactantes que contienen representan un serio peligro a la flora y fauna acuática; sin dejar de pensar que esta agua al ser utilizadas para irrigación contaminen los suelos y por lo consiguiente los cultivos. La formación de espuma en las corrientes dificulta la transferencia del oxígeno atmosférico en el agua, lo que también ocurre en las unidades de aereación de plantas de tratamiento. Los detergentes contienen un elevado porcentaje de fosfatos los cuales son nutrientes, que estando presentes en un cuerpo de agua contribuyen a una superpoblación de la flora acuática, que al morir, por acción degradativa de los microorganismos ocasionan una mayor demanda de oxígeno



---

perjudicial para los peces y para el propio cuerpo de agua; este fenómeno se conoce como eutrofización. (Domínguez, A. 2004)

Como contaminantes del suelo, los detergentes son arrastrados por las aguas de escorrentía y ejercen sus efectos de varias formas:

- Alteran las características de la microflora
- Alteran las características de la microfauna.
- Alteran las características del agua que los arrastra.
- Modifican (como consecuencia) la infiltración.
- Modifican las características físicas del suelo.
- Modifican la porosidad del suelo.
- Pasan a los acuíferos sobretodo los menos biodegradables.
- Inhiben la oxidación (sobre todo los aniónicos).
- Modifican las características de las aguas de los pozos y los contaminan.
- Provocan la formación de espumas en charcos y arroyos.

En principio, los detergentes tienden a plantear problemas de formación de espumas, que se pueden eliminar por:

**Medios mecánicos:**

- Lluvia
- Riego a baja presión
- Vibraciones acústicas
- Sistemas de paso de bajo relieve.

**Medios químicos:**

- Antiespumantes;  
Queroseno  
Siliconas  
Contra-foams  
Espumas de tenso activos de carga opuesta.

O simplemente se pueden utilizar detergentes, poco o nada espumosos.

Para eliminar los detergentes que pueden aparecer, mediante las aguas usadas, en el suelo, lo más eficaz es realizar la operación en el agua residual lo antes posible, para lo cual, existen varios métodos (Seoanez, M.1999).

---

### ***Problemática.***

En el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, se desarrollan de manera importante las actividades agropecuarias. Desde ganaderías, porquerizas y gallineros en forma, hasta crianza de los mismos en traspatios. El aseo de las instalaciones, es indispensable, para cumplir con lo requerido por las autoridades competentes. Sin embargo, se han presentado problemas en terrenos de cultivo aledaños, o bien en terrenos, que se encuentran en el transcurso o bien, en la desembocadura de los cauces a donde se arrastran las aguas jabonosas derivadas de las actividades de crianza. El principal problema, son los detergentes contenidos en las mismas, que actúan como contaminantes del suelo.

Los detergentes, se integran en el grupo de los productos agro sanitarios, donde están fertilizantes, desinfectantes, antibióticos y plaguicidas. Por tener normalmente un uso en el medio agrario, que se orienta a limpieza e higiene de establos, cochiqueras y gallineros y, en general, a la defensa de la salud animal.

### **OBJETIVOS**

- Aplicar de manera práctica los conceptos teóricos referentes a Restauración ambiental.
- Conocer técnicas específicas para restaurar suelos contaminados con detergentes.
- Aplicar alguna de las técnicas de restauración para suelos contaminados con detergentes.

### **MATERIAL Y METODO**

- Dos recipientes medianos transparentes con dren
- Pala
- Detergente espumoso.
- Recipiente de plástico de 1/2 litro.
- Cuchara sopera
- Cal.
- Agua

---

Por equipo, deberá realizar lo siguiente:

1. Localice algún terreno, en buenas condiciones, que presente materia orgánica. Preferentemente que no tenga aplicación de compuestos químicos.
2. Utilice la cal para delimitar las zonas a extraer, las cuales deberán ser del tamaño aproximado de los recipientes con dren. La profundidad, deberá ser calculada a criterio, en dependencia de la profundidad de los recipientes.
3. Con ayuda de la pala, extraiga el horizonte de suelo del área delimitada, procurando hacerlo de tal manera, que conserve en lo mayor posible su forma y acomodo.
4. En los recipientes con dren, coloque el suelo extraído, si es posible, colóquelo de la misma manera en que lo extrajo, de tal manera, que la parte del horizonte que presente la materia orgánica quede en la parte superior del mismo.
5. Designe uno de los recipientes con el suelo extraído, para funcionar como control. El cual, deberá regar con agua corriente, en la misma cantidad que utilice para llevar a cabo el punto no. 8, de esta actividad.
6. Elija una de las técnicas de remediación mecánicas o químicas, citadas anteriormente, para aplicarla en el recipiente con el suelo extraído, designado para la prueba.
7. Coloque los separadores plásticos en forma de cruz, de tal manera que divida en cuatro el recipiente con el suelo extraído. No utilice los separadores, si la técnica elegida, no permite dividir las dosis de aplicación. Ej. las vibraciones acústicas.
8. Coloque 2 cucharadas soperas del detergente en el recipiente de ½ litro, y mézclelo con agua suficiente para llenar el recipiente. Con esta mezcla, rocíe el recipiente de prueba.
9. Aplique la técnica de remediación elegida a cuatro diferentes dosis, es decir; en cada una de las separaciones del recipiente con el suelo extraído, por un periodo de 6 días.
10. Anote sus observaciones como se indica en la tabla de control No. 1 y en la tabla de trabajo No. 2; anote en los espacios con una "X" las dosis con las que no percibió mejora del suelo y con una "✓", donde detecto mejora en el suelo.

---

---

11. Grafique sus resultados.

### RESULTADOS

**TABLA DE TRABAJO No. 1  
RECIPIENTE CONTROL**

Días de prueba Características del suelo	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6

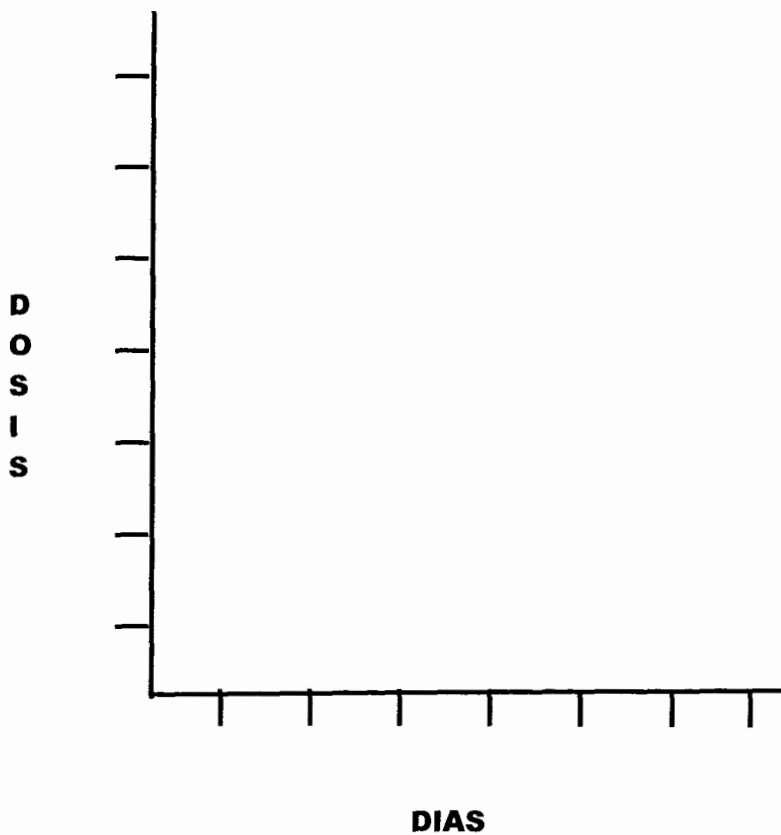
**TABLA DE TRABAJO No. 2  
RECIPIENTE DE PRUEBA**

<b>Días de prueba Dosis Aplicada</b>	<b>DIA 1</b>	<b>DIA 2</b>	<b>DIA 3</b>	<b>DIA 4</b>	<b>DIA 5</b>	<b>DIA 6</b>	<b>Observaciones de las características del suelo.</b>

---

GRAFICA

Tipo de Tratamiento Aplicado \_\_\_\_\_



---

---

**DISCUSION**

1. Según los datos obtenidos, señale la dosis administrada que utilizaría para un caso similar de remediación.

---

---

---

---

2. Según sus observaciones, señale en cuanto tiempo obtuvo resultados que permitieran considerar que la técnica de remediación tuvo resultados favorables. Así mismo señale las características del suelo que le permitieron llegar a tal consideración.

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Señale las características del suelo, que considera influyeron en el tratamiento para que la técnica de remediación.

---

---

---

---

4. Que medidas propondría para mitigar la contaminación del suelo por detergentes.

---

---

---

---

---

---



---

---

5. Investigue la Normatividad vigente para este compuesto y mencione sus parámetros de vertido.

---

---

---

---

6. Mencione las materias impartidas en este centro universitario, que considere son aplicables para el desarrollo de esta práctica.

---

---

---

---

7. Mencione las áreas o situaciones laborales, en las cuales considere que el desarrollo de esta práctica le sería de utilidad.

---

---

---

---

## CONCLUSIONES

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



---

---

## CRITERIOS DE EVALUACION PARA LA PRÁCTICA

CRITERIO A EVALUAR	PORCENTAJE
Participación y actividad en la práctica	10
Contenido y Calidad de la información y respuestas	50
Discusión y Conclusiones	40
TOTAL	100

## BIBLIOGRAFIA

- Domínguez, A. 2004. **Manual de prácticas**, [http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina\\_dominguez/detergentes\\_archivos.htm](http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina_dominguez/detergentes_archivos.htm). 15/Abril/2004.
- Shaheen, E. 1992. **Technology of environmental pollution control**. 2a Ed. PenWeell Publishing Company. U.S.A . 462 pp.
- Seoànez, M. y col. 1999. **Ingeniería del Medio Ambiente, aplicada al medio natural continental**, Ediciones Mundi Prensa, 2ª. Edición. Madrid España.

# *Conclusiones*

---

## 5. CONCLUSIONES

- El presente trabajo es un material de calidad, claro y sólido, que constituirá una valiosa herramienta educativa que ofrece la posibilidad del libre auto-acceso, por lo que representa una estrategia educativa que contribuirá a la impartición dinámica e innovadora y al aprendizaje de la Toxicología Ambiental.
- Este paquete didáctico contribuirá al desarrollo de habilidades analíticas e instrumentales para la formación del biólogo. Así mismo, apoyando el material con sesiones presenciales, le permitirá fortalecer la comunicación directa, la discusión dinámica y la definición de postulados.
- La utilización de la *presentación electrónica* contenida en éste paquete didáctico con las herramientas tecnológicas actuales, permitirá transmitir información de carácter cognoscitivo mediante medios virtuales. Facilitando así el desarrollo de destrezas individuales, el establecimiento de conceptos esenciales y la obtención de resultados significativos.
- EL uso del *Manual de Prácticas y Ejercicios*, incluido en este paquete didáctico, permitirá reforzar y respaldar el desarrollo práctico del alumno de cada uno de los módulos del contenido temático de la materia de Toxicología Ambiental.
- La elaboración del presente material didáctico me permitió como bióloga, tener una visión más completa e integral de la Toxicología Ambiental, lo que facilitó mi comprensión y análisis de los problemas referentes al área, y así fortalecer y enriquecer la adquisición de herramientas básicas para la resolución y abordaje de los mismos.

- 
- 
- Se recomienda utilizar la guía de usuario para el buen manejo incluida en este paquete didáctico, para facilitar el correcto uso y abordaje de la *presentación electrónica* por parte de los alumnos.
  - Se recomienda que este paquete didáctico, sea continuamente analizado, revisado y actualizado por parte de la academia de gestión ambiental del departamento de Ciencias Ambientales a la cual pertenece la materia de Toxicología Ambiental, así como por los docentes que imparten esta asignatura, para que su utilización garantice el más completo y correcto aprovechamiento por parte de los alumnos.
  - El uso potencial del presente trabajo, adicionalmente a la formación de profesionales en Ciencias Biológicas, puede aplicarse en diversas disciplinas que vean en este material una herramienta de especialización y capacitación como; Agronomía, farmacéutica, química, medicina humana y veterinaria e ingeniería sanitaria. Así como en orientaciones especializantes como salud, riesgo, contaminación y protección ambiental, tanto a nivel pregrado como en apoyo a cursos de especialización y posgrados.

# *Bibliografía*

---

---

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Albert, L. 1998. *Curso básico de Toxicología ambiental*, Centro Panamericano de Ecología Humana y Salud, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. México.
2. ASTDR. 1995. *Evaluación de riesgos a la salud por la exposición a residuos peligrosos*. OMS, OPS, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Atlanta, Georgia.
3. Cabero, J. 2001. *Tecnología Educativa; Diseño y utilización de medios en la enseñanza*. Ed. Paidòs, papeles de comunicación 36. Barcelona, España. 539 pp.
4. Cadrecha, J. 2001. *Medio Ambiente para todos, una respuesta practica a la necesidad de una adecuada Educación Ambiental, con especial énfasis en como instaurar y certificar un Sistema de Gestión Medioambiental*. Septem Ediciones. España. 247 pp.
5. CEPIS-OMS/OPS. s.a. Curso de Autoinstrucción de Evaluación de Riesgos. PNUMA. Ginebra, Suiza. Consultado en: [cepis.ops-oms.org/tutorial/cepis.html](http://cepis.ops-oms.org/tutorial/cepis.html). 12/09/2003.

- 
- 
6. CEPIS-OMS/OPS. s.a. Curso de Autoinstrucción de Evaluación de Riesgos. PNUMA. Ginebra, Suiza. <http://www.cepis.ops-oms.org/brsci/e/fulltext/orienta/cap6c.pdf>. 09/05/2004.
  7. Comisión para la cooperación Ambiental. 1999. *En balance Emisiones y transferencia de contaminantes en América del Norte*. CCA: Montreal, Canadá. 416 pp.
  8. Díaz, F. 1999. *Metodología de identificación y evaluación de riesgos para la salud en sitios contaminados*. OPS/CEPIS/PUB, Agencia Alemana de Cooperación Técnica. Lima, Perú.
  9. Domínguez, A. 2004. *Manual de prácticas*. [http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina\\_dominguez/detergentes\\_archivos.htm](http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina_dominguez/detergentes_archivos.htm). 15/Abril/2004.
  10. Domínguez, A. 2004. *Manual de prácticas*. [http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina\\_dominguez/practica\\_no5.htm](http://www.uacj.mx/IIT/MaesAmbi/Cursos/angelina_dominguez/practica_no5.htm). 15/04/2004.
  11. Domínguez, P. 1994. *Estimación de la ingesta diaria de Nitrato y Nitrito en lactantes Españoles*. En: Memorias III Jornadas Nacionales de Sanidad Ambiental, "la sanidad Ambiental en la promoción y protección de la salud". Universidad Internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España. p. 200

- 
- 
12. Esteban, P. y col. 1999. *Diagnostico de Salud de Quart Poblet*. M.I. Ayuntamiento de Quart Poblet. Valencia España. 151 pp.
  13. Frankel, M. 1982. *Manual de anticontaminación, Como evaluar la contaminación del ambiente y en los lugares de trabajo*. Fondo de cultura económica, México DF. 381 pp.
  14. Guerra, L., 1995. *El aire nuestro de cada día*. Editorial Diana, 1ª Ed. México D.F. 146 pp.
  15. Harte, J. et al. 1995. *Guía de las Sustancias Contaminantes, El libro de los Tóxicos de la A a la Z*. Ed. Grijalbo, México D.F. 641 pp.
  16. Higuera, P. 2002. *Tema 9, Restauración y remediación III: Suelos y Aguas subterráneas*. Escuela Universitaria Politécnica de Almaden. Consultado en: <http://www.uclm.es/users/higuera/mam/MAM10.htm>. 12/05/2004.
  17. INE/SEMARNAP. 2000. *comunicación de riesgos para el manejo de sustancias peligrosas, con énfasis en Residuos peligrosos*. INE. Mexico, D.F. 109 pp.
  18. Lagrega, M., Buckingham, P., Evans, J. 1998. *Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos*. Vol. I. Macgraw-Hill. Madrid, España. 642 pp.
  19. Lagrega, M., Buckingham, P., Evans, J. 1998. *Gestión de residuos tóxicos, tratamiento, eliminación y recuperación de suelos*. Vol. II. Macgraw-Hill. Madrid, España. 1308 pp.



- 
- 
20. Levine, R. 1990 *PHARMACOLOGY: Drug Actions and Reactions*. 4a ed.; Little, Brown & Co.:Boston, USA.
  21. Miller, Sh. (Editor) 2002. *Informe Final de Evaluación de Riesgos del Derrame de Mercurio Ocurrido en el Norte del Perú*. Fort Collins, Colorado. Consultado en: [http://www.yanacocha.com.pe/pdf/fr\\_espanol.pdf](http://www.yanacocha.com.pe/pdf/fr_espanol.pdf). 28/05/2004.
  22. Ministerio de Obras Publicas y Transportes. 1991. *Residuos Tóxicos y Peligrosos, tratamiento y Eliminación*. Monografías de la Secretaria del Estado para las políticas de agua y el medio ambiente. MOPT. Madrid, España 488 pp.
  23. Montesano, R., Parkin, D. M., Tomatis, L. 1994. *Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental; Medio Ambiente y Salud*. Universidad Internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.
  24. Mújica, V., Figueroa, J. 1996. *Contaminación Ambiental, Causas y Control*. 1ª Ed. Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F. 367 pp.
  25. Navarrete-Heredia, J.L. 1999. *Referencias Bibliográficas: Guía para su elaboración para trabajos de biología y áreas afines*. Editado por el autor, Guadalajara, Jal. Mexico.
  26. **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-052-ECOL-1993**. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente. **Publicada en el D.O.F. de fecha 22 de octubre de 1993.**

- 
- 
27. **NORMA OFICIAL MEXICANA, NOM-087** Que establece los requisitos para la separación, envasado, almacenamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos biológico-infecciosos que se generan en establecimientos que presten atención médica. **Publicada en el D.O.F. de fecha 7 de noviembre de 1995.**
28. OMS, PNUMA, CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGÍA HUMANA Y SALUD, 1992. *Contaminación Atmosférica causada por vehículos automotores, consecuencias sanitarias y medidas para combatirla.* OMS/ ECOTOX, Dpto. de Salud publica. Ginebra Suiza. México D.F. 237 pp.
29. OPS. 2000. *La salud y el ambiente en el desarrollo sostenible.* Publicación científica No. 572. OPS. Washington, DC. 283 pp.
30. Randy, H. et. al. s.a. *Bioremediation Potential of Oil Impacted Soil and Water in the Mexican Tropics.* Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Consultado en: [www.igme.es/internet/web\\_aguas/igme/publica/con\\_recu\\_acuiferos/028.pdf](http://www.igme.es/internet/web_aguas/igme/publica/con_recu_acuiferos/028.pdf) 14/04/2004.
31. Roberts, E. & Associates Inc. 2001. *Manual de control de la contaminación del aire.* McGraw- Hill. México D.F.
32. Salas, C., Álvarez, L. 2002. *Educación para la Salud, manual de prácticas de laboratorio y de campo.* Ed. Pearson-Prentice Hall. 131 pp.

- 
- 
33. Salleras, LL., et al. 1994. *Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental; Medio Ambiente y salud*. Universidad internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.
  34. Schmidt, W. 2000. *Suelos contaminados con Hidrocarburos: La Biorremediación como una solución ecológicamente compatible*. Cooperación Técnica Alemana-Semarnat. consultado en: <http://www.ine.gob.mx/cenica/cydif/seminarios/el.06/04/2004>
  35. Seoáñez, M. et. al. 1997. *Ingeniería medioambiental aplicada-casos prácticos*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 528 pp.
  36. Seoáñez, M. y Col. 1998. *Ingeniería del medio Ambiente Aplicada al medio Natural Continental*. 2ª Ed. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 702 pp.
  37. Seoáñez, M. y Col. 1999. *Contaminación del suelo: Estudios, tratamiento y gestión*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España.
  38. Seoáñez, M. y Col. 1998. *Medio Ambiente y Desarrollo: Manual de gestión de recursos de los recursos en función del medio ambiente*. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 702 pp.
  39. Serra, C., Bonfil, X. 1994. *Apuntes Curriculares de la Maestría en Sanidad Medioambiental; Medio Ambiente y salud*. Universidad internacional Menéndez y Pelayo. Valencia, España.
  40. Strauss, W., Mainwaring, J. 1995. *Contaminación del aire, causas, efectos y soluciones*. 2ª ed. Editorial trillas. México D.F. 177 pp.

- 
- 
41. Transporte y transformación de los contaminantes en el suelo.  
<http://www.monografias.com/trabajos7/hime/hime2.shtml>. 25702704.
  42. UNEP, ROLAC, PNUMA, UDG. 2003. *Identificación y evaluación de riesgos en una comunidad local*. PNUMA/UDG. México D.F. 114 pp.
  43. UNESCO. 1983, *Programa sobre problemas ambientales en las ciudades*. Programa internacional de educación ambiental, UNESCO-PNUMA. Departamento de Ciencias Y Educación Técnica Ambiental. Los libros de la catarata. Madrid España. 132 pp.
  44. Universidad Católica Argentina. (2003). *Informe sobre Toxicología Ambiental*, Posgrado Higiene & Seguridad y Protección Ambiental. Consultado en: [www.ingenieroambiental.com](http://www.ingenieroambiental.com). 5/04/2004.
  45. Vázquez, R. 2000 *¡Encaucemos el agua! Currículum y guía de actividades para Maestros*. Instituto Mexicano para el Tecnología del Agua. Coordinación de Desarrollo Profesional e Institucional. 598 pp.
  46. Yassi, A., et al. 2002. *Salud Ambiental Básica*. Red de Formación Ambiental, Serie de textos básicos para la formación Ambiental. PNUMA, OMS, INHEM. México D.F.
  47. World Health Organization (Editor). 2002. *Definición y Evaluación de Riesgos a la Salud*, The world health report 2002- Reducing Risks, Promoting Healthy Life. consultado en: <http://www.who.int/entity/whr/2002/en/Chapter2S.pdf>. 02/06/2004.