



## MATERIA: TOXICOLOGÍA INDUSTRIAL

<b>Nivel:</b> Licenciatura	<b>Clave:</b> FB 319	<b>Horas por semana:</b> 5	<b>Valor en créditos:</b> 11		
<b>Tipo:</b> CURSO - TALLER	<b>Área de ubicación:</b> ESPECIALIZANTE SELECTIVA	<b>Carga horaria Global:</b> 100 hrs.			
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b> Se sugiere en el "8" semestre	<b>Obligatoria (X)</b>	<b>Prerrequisitos:</b> FB 216			
<b>Materias precedentes:</b> Toxicología general	<b>Materias subsecuentes:</b> Último semestre				
<b>Objetivo general:</b> Adquirir conocimientos y herramientas para prevenir las intoxicaciones generadas por el manejo de agentes químicos en el ambiente laboral mediante la aplicación de la Medicina y Seguridad e Higiene en el Trabajo.					
<b>Contenido temático teórico</b>					
<b>Unidad 1:</b> RECUENTO HISTÓRICO DE LA TOXICOLOGÍA E INTRODUCCIÓN A LA TOXICOLOGÍA INDUSTRIAL.					
<b>Objetivos específicos:</b>					
1.1. Establecer la dinámica del curso (derechos y obligaciones de ambas partes).					
1.2. Obtener un panorama de la evolución, ramificación y aplicación de la Toxicología en los procesos industriales.					
<b>Contenido de unidad</b>					
1.1. Programa general del curso. 1.2. Cronograma específico. 1.3. Antecedentes históricos y conceptos básicos. 1.4. Propiedades fisicoquímicas de las sustancias de interés en Toxicología. 1.5. Situación actual de la Toxicología Industrial en los países en desarrollo.		<b>Sesiones(horas/semana):</b> 3/8 hrs.			
<b>Unidad 2:</b> LEGISLACIÓN Y NORMATIVIDAD DE SUSTANCIAS QUÍMICAS.					
<b>Objetivos específicos:</b>					
2.1. Analizar las leyes y normatividad que a nivel nacional e internacional aplican en la legislación de sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.					

<b>Contenido de unidad</b>	
<p>2.1. Legislación de sustancias tóxicas a nivel Internacional (EPA, CDC: NIOSH y NCEH, OSHA, ACGIH, OMS, ONU, CE).</p> <p>2.2. Legislación de sustancias tóxicas a nivel Nacional (Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, Ley Federal del Trabajo, Ley del Seguro Social, Secretaría del Trabajo y Previsión Social).</p> <p>2.3. Normatividad de sustancias tóxicas de acuerdo a la Secretaría del Trabajo y Previsión Social: NOM-030-STPS-2003, NOM-010-STPS-1999, NOM-018-STPS-2000.</p> <p>2.4. Normatividad de sustancias tóxicas de acuerdo a la Secretaría de Salud: NOM-047-SSA1-1993, NOM-047-SSA1-1993, NOM-047-SSA1-2002, NOM-048-SSA1-1993.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sesiones(horas/semana):</b></p> <p>13/20 hrs.</p>

### **Unidad 3: TOXICOLOGÍA DE AGENTES QUÍMICOS DE USO INDUSTRIAL.**

#### **Objetivos específicos:**

- 3.1. Señalar las propiedades fisicoquímicas, procesos de biotransformación y/o mecanismo de acción de los disolventes, metales pesados, corrosivos, polvos y gases de uso industrial.
- 3.2. Identificar las pruebas funcionales complementarias del monitoreo biológico de agentes químicos de uso industrial y saber interpretarlas como indicadores para la detección de intoxicaciones.

<b>Contenido de unidad</b>	
<p>3.1. Pruebas funcionales complementarias del monitoreo biológico (hematología, función hepática y renal).</p> <p>3.2. Contexto disolventes orgánicos de uso industrial: Hidrocarburos aromáticos, Alcoholes y glicoles, Aldehídos, Cetonas, Hidrocarburos halogenados.</p> <p>3.3. Contexto metales, corrosivos y polvos de uso industrial: Metales, Ácidos y álcalis, Polvos fibrogénicos, Polvos no fibrogénicos.</p> <p>3.4. Contexto gases de uso industrial: Gases asfixiantes simples, Gases asfixiantes bioquímicos.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Sesiones(horas/semana):</b></p> <p>15/22 hrs.</p>

### **Unidad 4: TOXICOLOGÍA AGRÍCOLA.**

#### **Objetivos específicos:**

- 4.1. Describir las propiedades fisicoquímicas, procesos de biotransformación y/o mecanismo de acción de plaguicidas, raticidas, herbicidas e insecticidas de uso agrícola, para aplicarlas/relacionarlas con los efectos adversos a la salud provocados por la exposición laboral a éstos agentes químicos.
- 4.2. Definir las pruebas funcionales complementarias del monitoreo biológico de agentes químicos de uso agrícola y saber interpretarlas como indicadores para la detección de

intoxicaciones.

<b>Contenido de unidad</b>	<b>Sesiones(horas/semana):</b>
4.1. Contexto toxicología agrícola. 4.2. Plaguicidas anticolinesterasa (Paratión etílico, carbofurán). 4.3. Raticidas (Fluoracetato de sodio, fosfuro de zinc, bromadiolona). 4.4. Herbicidas (Paraquat). 4.5. Insecticidas (Bifentrina).	4/6 hrs.
<b>Unidad 5: TOXICOLOGÍA EXPERIMENTAL.</b>	
<b>Objetivos específicos:</b>	
5.1.- Identificar la metodología para realizar estudios toxicológicos de sustancias químicas.	
<b>Contenido de unidad</b>	<b>Sesiones(horas/semana):</b>
5.1. Metodología para estudios de toxicidad aguda, subaguda y crónica. 5.2. Metodología para estudios de carcinogénesis, mutagénesis, teratogénesis química	3/4 hrs.
<b>Metodología de enseñanza aprendizaje</b>	
Se emplean teorías constructivistas, conductistas y científicas con actividades grupales e individuales que permiten formar profesionistas con pertinencia en el sentido social y humanista.	

## Bibliografía programa teórico

### Bibliografía básica:

1. Klaassen C. D., Watkins III J. B. **Casarett & Doull Manual de Toxicología: La ciencia básica de los tóxicos.** 5<sup>a</sup>. Ed. Editorial McGraw Hill Interamericana. MÉXICO, D.F. 2001.
2. La Dou Joseph. **Medicina laboral y ambiental.** 2a.Ed. Editorial El Manual Moderno. MÉXICO, D.F. 1999.
3. Organización Internacional del Trabajo y Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. **Enciclopedia de Salud y Seguridad en el Trabajo en Electrónico.** Editorial Subdirección General de Publicaciones del Ministerio del Trabajo y Asuntos Sociales. Madrid, ESPAÑA. 2001.
4. Secretaría de Economía. **Catálogo de Normas Oficiales Mexicanas.** <http://www.economia-noms.gob.mx>. MÉXICO. 2007.
5. Villanueva - Cañadas Enrique. **Gisbert Calabuig: Medicina Legal y Toxicología.** 6<sup>a</sup>. Ed. Editorial Masson. Barcelona, ESPAÑA. 2004.

### Bibliografía complementaria:

1. <http://www.osha.gov/as/opa/spanish/index.html> Administración de Salud y Seguridad Ocupacionales (OSHA - Occupational Safety and Health Administration)
2. <http://www.epa.gov/espanol/> Agencia de Protección del Medio Ambiente de EE.UU (EPA - United States Environmental Protection Agency)
3. <http://www.atsdr.cdc.gov/es/> Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR - Agency for Toxic Substances and Disease Registry)
4. **Asociación Mexicana de la Industria Fitosanitaria, A.C. Regulación para los agroquímicos en México.** <http://www.amifac.org.mx/leyes3.html>. MÉXICO. 2007.
5. <http://www.cdc.gov/spanish/default.htm> Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC - Centers for Disease Control and Prevention)
6. <http://www.acgih.org> Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH - American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
7. <http://www.mtas.es/insht/index.htm> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)
8. [www.stps.gob.mx](http://www.stps.gob.mx) Secretaría del Trabajo y Previsión Social. MÉXICO.

### Programa de prácticas

<b>Práctica No. 1</b>	<b>Título de la práctica:</b> CONOCIMIENTO EQUIPO DE MUESTREO AMBIENTAL DE AGENTES QUÍMICOS	<b>Tiempo de duración:</b> 2 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 1

### Objetivos:

- Definir y diferenciar los medios de captura utilizados para el muestreo de agentes químicos presentes en el medio ambiente laboral.

**Materiales:** El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).

<b>Métodos:</b> Cualitativo y descriptivo.		
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.		
<b>Medidas de seguridad y salud ocupacional:</b> De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.		
<b>Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:</b> Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.		
<b>Práctica No. 2</b>	<b>Título de la práctica:</b> EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A DISOLVENTES ORGÁNICOS.	<b>Tiempo de duración:</b> 4 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la concentración de ácido hipúrico en poblaciones laborales potencialmente expuestas a tolueno o mezcla de disolventes orgánicos, para evaluar el efecto de éste en la salud.</li> </ul>	
<b>Materiales:</b> El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).		
<b>Métodos:</b> Espectrofotometría de Absorción Visible (410 nm), cuantificación.		
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.		
<b>Medidas de seguridad y salud ocupacional:</b> De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.		
<b>Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:</b> Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.		
<b>Práctica No. 3</b>	<b>Título de la práctica:</b> DETERMINACIÓN DEL EFECTO HEPATOTÓXICO Y NEFROTÓXICO DEL TETRACLORURO DE CARBONO	<b>Tiempo de duración:</b> 4 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar los niveles de transaminasa glutámico oxalacetica y transaminasas glutámico pirúvicas en el suero de ratas tratadas con tetracloruro de carbono, como indicador de la hepatotoxicidad producida por dicha sustancia.</li> <li>Evaluar el efecto nefrotóxico producido por el tetracloruro de carbono mediante la medición de glucosa y proteínas en la orina.</li> </ul>	
<b>Materiales:</b> El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).		
<b>Métodos:</b> Espectrofotometría de Absorción Visible, a una longitud de onda de 505 y 625nm, utilizando un método directo de cuantificación.		
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica, análisis estadístico de resultados y cuestionario diseñado para tal fin.		

**Medidas de seguridad y salud ocupacional:** De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

<b>Práctica No. 4</b>	<b>Título de la práctica:</b> DETERMINACIÓN DE ALCOHOL EN SANGRE	<b>Tiempo de duración:</b> 4 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2

**Objetivos:**

- Determinar la concentración de alcohol en sangre de humano, por los métodos analíticos de Eikmark y Conway.

**Materiales:** El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).

**Métodos:** Espectrofotometría de Absorción Visible (430 nm), cuantificación.

**Mecanismo de evaluación:** Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.

**Medidas de seguridad y salud ocupacional:** De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

<b>Práctica No. 5</b>	<b>Título de la práctica:</b> EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A POLVOS METÁLICOS	<b>Tiempo de duración:</b> 3 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2

**Objetivos:**

- Determinar la concentración de plomo en sangre en poblaciones laborales potencialmente expuestas a plomo metálico o sus compuestos iónicos, para evaluar el efecto de éste en la salud por impregnación saturnina.

**Materiales:** El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).

**Métodos:** Espectrofotometría de Absorción Atómica por flama (283.3 nm), cuantificación.

**Mecanismo de evaluación:** Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.

**Medidas de seguridad y salud ocupacional:** De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

<b>Práctica No. 6</b>	<b>Título de la práctica:</b> EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A PLOMO MEDIANTE LA DETERMINACIÓN DEL PERFIL PLÚMBICO (ALA-D, PROTOPORFIRINA-ZN)	<b>Tiempo de duración:</b> 3 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2

**Objetivos:**

- Determinar la actividad de la deshidrasa del ácido delta-aminolevulínico (ALA-D) y concentración de protoporfirina - Zn, tanto a niveles fisiológicos como patológicos, de poblaciones laborales potencialmente expuestas a plomo metálico o sus compuestos iónicos, como parámetro complementario del nivel de plomo, con la finalidad de evaluar el efecto de éste en la salud por impregnación saturnina.

**Materiales:** El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).

**Métodos:** Espectrofotometría de Absorción Visible y de Fluorescencia (555 y 594 nm), cuantificación.

**Mecanismo de evaluación:** mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.

**Medidas de seguridad y salud ocupacional:** De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

<b>Práctica No. 7</b>	<b>Título de la práctica:</b> DETERMINACIÓN DE CIANURO EN MATERIAL BIOLÓGICO	<b>Tiempo de duración:</b> 3 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2

**Objetivos:** Determinar espectrofotométricamente el cianuro generado en una cámara de intoxicación y absorbido por los órganos blancos del animal de experimentación.

**Materiales:** El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).

**Métodos:** Espectrofotometría de Absorción Visible (530 nm) y cuantificación.

**Mecanismo de evaluación:** Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.

**Medidas de seguridad y salud ocupacional:** De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

<b>Práctica No. 8</b>	<b>Título de la práctica:</b> DETERMINACIÓN DE MONÓXIDO DE CARBONO EN SANGRE	<b>Tiempo de duración:</b> 3 hrs.
		<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2

**Objetivos:**

- Determinar Cuantificar la concentración de monóxido de carbono presente en la sangre de rata previamente intoxicada, utilizando el método de microdifusión de Conway.

<b>Materiales:</b> El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).			
<b>Métodos:</b> Espectrofotometría de Absorción Visible (500 nm) y cuantificación.			
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.			
<b>Medidas de seguridad y salud ocupacional:</b> De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.			
<b>Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:</b> Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.	<b>Título de la práctica:</b> EVALUACIÓN DE LA EXPOSICIÓN LABORAL A PLAGUICIDAS ORGANOFOSFORADOS	<b>Tiempo de duración:</b> 2 hrs.	<b>Sesiones (horas/semana):</b> 1
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar la actividad de la enzima acetil-colinesterasa en sangre, a niveles patológicos, de poblaciones laborales potencialmente expuestas a plaguicidas organofosforados, con la finalidad de evaluar el efecto de éste en la salud.</li> </ul>		
<b>Materiales:</b> El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).			
<b>Métodos:</b> Espectrofotometría de Absorción Visible (412 nm) y cuantificación.			
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin.			
<b>Medidas de seguridad y salud ocupacional:</b> De acuerdo a reglamento de laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.			
<b>Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:</b> Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.	<b>Título de la práctica:</b> DETERMINACION DE DOSIS LETAL CINCUENTA (DL <sub>50</sub> ) DEL PARATION EN ANIMALES DE DIFERENTE SEXO	<b>Tiempo de duración:</b> 3 hrs.	<b>Sesiones (horas/semana):</b> 2
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar estudio de toxicidad aguda <i>in vivo</i> para la determinación de la DL<sub>50</sub> del paration</li> <li>Determinar como influye la diferencia del sexo de los individuos sobre el valor de la DL<sub>50</sub> del paration.</li> </ul>		
<b>Materiales:</b> El material a utilizar será el comúnmente empleado en el laboratorio de Toxicología (laboratorio por asignar).			
<b>Métodos:</b> Cualitativo y descriptivo.			
<b>Mecanismo de evaluación:</b> Mediante investigación bibliográfica y cuestionario diseñado para tal fin			
<b>Medidas de seguridad y salud ocupacional:</b> De acuerdo a reglamento de			

laboratorio, hojas de seguridad y procedimientos.

**Disposición de desechos físicos, químicos y biológicos:** Según el caso se clasifican, neutralizan, desechan y/o almacenan en el lugar destinado por las autoridades del CUCEI para posterior recolección.

#### **Metodología de enseñanza aprendizaje**

Se emplean teorías constructivistas, conductistas y científicas con actividades grupales e individuales que permiten formar profesionistas con pertinencia en el sentido social y humanista.

#### **Bibliografía básica:**

1. Klaassen C. D., Watkins III J. B. **Casarett & Doull Manual de Toxicología: La ciencia básica de los tóxicos.** 5<sup>a</sup>. Ed. Editorial McGraw Hill Interamericana. MÉXICO, D.F. 2001.
2. <http://www.cdc.gov/spanish/default.htm> Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC - Centers for Disease Control and Prevention)
3. <http://www.mtas.es/insht/index.htm> Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)

#### **Bibliografía complementaria:**

1. Kato, R.; Kamatoki, T. **Citocrome P450 as a determinant off sex difference of drug metabolism in the rat.** Xenobiotica, 12, 787-800. 1982.
2. Nakatsugawua. T.; Dahm. P. A. **Microsomal metabolism of paration.** Biochem. Pharmacol. 16, 25-38. 1967.
3. Bradford, M.M. **A rapid and sensitive method for the quantification of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dry binding.** Anal. Biochem. 72: 248-254. 1976.

## Sistema de evaluación

### EVALUACIÓN CONTINUA:

**Examen (es) Departamental (es):** Uno. De diferentes unidades en los semestres.

**Exámenes parciales:** Cuatro.

**Actividades prácticas:** trabajo experimental, reporte de práctica individual.

**Actividades complementarias:** desarrollo de tema asignado, exposición oral, resumen del tema y hoja de seguridad, investigación, análisis de artículo científico, Reporte de visita a empresa y elaboración de cuaderno de trabajo.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

**12.5%** Examen (es) departamental (es)

**62.5%** Exámenes parciales

**10%** Actividades prácticas

**15%** Actividades complementarias (desarrollo, exposición oral, resumen, investigación, artículo científico, reporte de visita, cuaderno de trabajo).

### Conocimientos aptitudes, actitudes, valores, capacidades y habilidades a adquirir:

- Determinar criterios para prevenir, diagnosticar y tratar las intoxicaciones ambientales, accidentales y laborales.
- Buscar e interpretar información para los procesos de evaluación de riesgo, respuesta en emergencias-catástrofes, solicitud de exámenes para monitoreo biológico y pruebas funcionales complementarias específicas para cada tipo de agente químico.
- Aplicar la normatividad vigente para su aplicación en la regulación ambiental y salud laboral.
- El sentido de la responsabilidad, espíritu de colaboración en trabajo en equipo, la calidad humana permitirá compromiso, involucramiento y actuación acertada en los casos de la vida profesional que así lo requieran.
- La ética profesional será aplicada en cada una de las actuaciones de trabajo, poniendo los conocimientos adquiridos al servicio de la sociedad, teniendo el compromiso de permanente actualización.

**Campo de aplicación profesional:** Desempeño en ámbitos públicos y/o privados en la actividad de asesoramiento, asistencia toxicológica, así como en docencia e investigación. Asesoramiento y evaluación de riesgos en el ámbito de la industria, Aseguradoras de riesgo de trabajo, Gestión pública y privada de riesgos químicos y toxicológicos para medicamentos, Alimentos, Tecnología, Cosmética y productos químicos de uso doméstico o agroindustrial.

**Perfil del docente:** Poseer mínimo título profesional de licenciatura en Químico Farmacobiología o carreras y en segunda opción haber realizado de preferencia publicaciones de temas relacionados con el área, ponencias y gozar de estimación general. Asistencia a cursos, conferencias y diplomados relacionados a la materia a impartir. En expresión oral y escrita. Manejo de herramientas de laboratorio y cómputo.

**Autores del programa de asignatura.**

**Academia de:** TOXICOLOGÍA

**Nombres:**

MCCA HERNÁNDEZ DUARTE MARÍA SONIA  
M TRA. MARÍA LUISA ESPINOZA MIRANDA

**Fecha de última actualización:** 25 de mayo de 2011.

Toxicología Industrial