UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
Centro Universitario de la Costa Sur
División de Desarrollo Regional
Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales y Agropecuarios

NOMBRE Y CLAVE: Toxicología Ambiental I0902

1. DENOMINACIÓN Y TIPO: Curso-Taller
2. NIVEL DE FORMACIÓN PROFESIONAL: Particular Selectiva
3. PRERREQUISITOS: Ninguno
4. CARGA HORARIA: 78 horas (Teoría 56 horas, Práctica 22 horas)
5. CRÉDITOS: 8
6. OBJETIVOS:

La toxicología ambiental es una de las ramas de la Toxicología que estudia los efectos de los contaminantes liberados en el ambiente en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas. En este curso se busca que los alumnos se introduzcan en el conocimiento de los principales tóxicos, sus características químicas y físicas, su destino y efectos, métodos de evaluación y diagnóstico, así como los factores que modifican la toxicidad de los químicos en el ambiente. La meta es que apliquen los conocimientos adquiridos de manera crítica analizando el uso y destino que se hace de las diversos productos químicos en la región.

Objetivo General
Que los alumnos conozcan los principios básicos de la toxicología ambiental, el origen, el destino y los efectos tóxicos de las sustancias químicas en el ambiente, así como los métodos utilizados para la detección y monitoreo.

Objetivos Específicos

- Que el alumno conozca la terminología, conceptos básicos y técnicas de la Toxicología ambiental
- Que tenga conocimiento de los diferentes tipos de tóxicos y de los procesos de exposición con el ambiente y el ser humano.
- Que tengan un mejor entendimiento del vínculo que existe entre las actuales actividades de manejo de recursos y la presencia de sustancias químicas en el aire, agua, suelos y la biota.

7. CONTENIDO TEMÁTICO SINTÉTICO:

1. Introducción a la Toxicología Ambiental
   Historia de la Toxicología. Concepto y división de la Toxicología. La Toxicologia Ambiental como ciencia interdisciplinaria.

2. Conceptos básicos de Toxicología
   Conceptos de tóxico y toxicidad.

Exposición y rutas de exposicion
Tipos de efectos toxicos
Dosis y riesgo
Xenobioticos

Lectura: Capitulo de Introduccion y Toxicologia Ambiental. En Peña, C.E., Carter D.E. y F. Ayala-Fierro. 2001

3. Contaminantes Ambientales
   Contaminantes ambientales: definición, origen y tipos.
   Penetración de los contaminantes en el ecosistema.
   Dispersión, transporte y partición.
   Acumulación en el medio y en los organismos.
   Transformaciones abióticas y bióticas.
   Biodisponibilidad.
   Principales clases de contaminantes
      Metales y metaloides
      Nutrientes
      Compuestos Organicos
      Gases Inorganicos
      Nuevos productos

4. Factores que modifican la actividad de los tóxicos.
   Biosdisponibilidad
   Propiedades físico-químicas de los contaminantes
   Factores ambientales
   Interacción entre contaminantes
   Factores biológicos

5. Movimiento de los contaminantes por el ecosistema
   Conceptos básicos: acumulacion, biotransformacion, particion, detoxificacion y eliminación.
   Factores que influyen en la bioacumulacion
   Bioacumulacion por transferencia trofica
   Contaminacion atmosférica, del suelo y aguas

6. Medición de los efectos y respuestas de los sistemas ecológicos a los toxicos.
   Biomarcadores e indicadores moleculares y fisiológicos
   Efecto en las poblaciones, comunidades y ecosistemas
   Efectos globales.

7. Evaluación de la toxicidad.
   Introducción. Ensayos de toxicidad aguda y crónica.
   Indicadores biológicos de exposición

Pruebas de Toxicidad en diversas especies
Otros métodos: modelos matemáticos, modelos compartimentales, modelos experimentales.

8. MODALIDADES DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE Y EN SU CASO LAS DE INVESTIGACIÓN:

Los métodos didácticos están en función de los objetivos de la asignatura y están condicionados por factores como los planes de estudios, número de alumnos, conocimientos previos y disponibilidad de infraestructura adecuada.

La metodología didáctica a utilizar en la impartición de nuestra asignatura incluyen:

- *Presentacion en clase* cuya finalidad fundamental es proporcionar la información estructurada de manera que facilite la comprensión del contenido de la disciplina. En dichas clases se abordarán los aspectos más importantes y difíciles del temario, dejando para el trabajo personal del alumno aquellos otros que pueda acometer por sí mismo basándose en los fundamentos expuestos en las clases.

- *Las prácticas de Laboratorio*, que permitirán que el estudiante contacte directamente con la metodología utilizada para obtener resultados en relación a los contaminantes tóxicos presentes en el medio, mediante medidas directas y/o indirectas. Se realizarán en grupos reducidos y se dirigirá paso a paso el trabajo del alumno, para conseguir que adquieran destreza manual en el laboratorio.
  1. Determinación de un contaminante ambiental (en aire, suelo o agua): detección y cuantificación.
  2. Análisis de metales pesados en sedimentos y/o tejidos vivos con el uso de espectrofotometria.

- *Prácticas en computadora e investigación en internet* permitirán al alumno aplicar los conocimientos básicos adquiridos en las clases teóricas, a la resolución de problemas que pueden plantearse en el ejercicio profesional del Ingeniero en Recursos Naturales Y Agropecuarios dentro del campo de la Toxicología Ambiental. El uso de Programas informáticos con simulaciones de “situaciones concretas” y su resolución adecuada son muy útiles en el aprendizaje de la aplicación de los conceptos básicos toxicológicos.
  Por otra parte, el uso de Internet es indispensable dado que la información sobre los contaminantes elaborados y liberados al ambiente se incrementa constantemente.
  1. Conocimiento de los distintos programas informáticos existentes sobre metodología en la evaluación de la toxicidad y evaluación del riesgo.
  2. Utilización de software para simulaciones de problemas ecotóxicos: Determinación de índices de toxicidad aguda (DL50, CI50). Determinación del factor de bioconcentración en animales acuáticos. Estimaciones de riesgo.

- *Participacion y discusión en seminarios* en los que el alumno presentará sus comentarios sobre los artículos seleccionados para complementar lo visto en clase, asi como de busqueda en internet, y se discutirán a manera de seminarios. En ellos se incluirán distintos aspectos como realización de trabajos en equipo, exposición pública de los mismos y debate sobre los contenidos y metodología utilizados en su realización.

9. BIBLIOGRAFÍA:

- Albert, L. (1988) Curso básico de toxicología ambiental. LIMUSA, México.
- Hoffman, D.J., Rattner, B.A., Cairns, J. (1995). *Handbook of Ecotoxicology*. Lewis Publishers, Boca Raton.
- Landis, W. G., & Yu, M. (2004). *Introduction to environmental toxicology: Impacts of chemicals upon ecological systems* (3rd edition ed.). Boca Raton, Fl.: Lewis Publishers.
- Newman, M. C., & Unger, M. A. (2003). *Fundamentals of ecotoxicology* (Second edition ed.). Boca Raton, Fl.: Lewis Publishers.
- Peña, C.E., Carter D.E. y F. Ayala-Fierro (2001). Toxicologia ambiental. Evaluacion de riesgos y restauracion ambiental. The University or Arizona Center for Toxicology Superfund en http://superfund.pharmacy.arizona.edu/toxamb/index.html
- Philip, R.B. (2001). Ecosystems and human health: Toxicology and environmental hazards. Boca Raton, Fl.: Lewis Publishers.
- Vega, S. 1982. Plaguicidas: su impacto en el medio ambiente y salud pública. Univ. Nacional. Heredia Costa Rica.

Referencias complementarias

- Agencia para sustancias toxicas y registro de enfermedades. http://www.atsdr.cdc.gov/es/es_index.html
- IRIS Integrated Risk Information System. http://www.epa.gov/iris/
- Persistent Bioaccumulative and Toxic (PBT) Chemical Program http://www.pbtprofiler.net/
- USEPA. United States Environmental Protection Agency. http://www.epa.gov
- Walter, M., M. Kamrin and DJ. Katz. Posted Apr. 23, 1996 Toxicity Assessment Basics http://www.facsnet.org/tools/ref_tutor/risk/ch3toxic.php3#assessing_acute_toxicity

10. CONOCIMIENTOS, APTITUDES, ACTITUDES, VALORES, CAPACIDADES Y HABILIDADES:

Los que el alumno deberá adquirir con base al desarrollo del curso.
En el curso el alumno adquirirá y repasará conocimientos básicos sobre los efectos que los diversos tóxicos tienen en la salud humana y del entorno, así como las diferentes técnicas y modelos que se utilizan para conocer su destino en el ambiente.

En cuanto a los valores se pretende que el alumno adquiera una seguridad en si mismo a través de su participación en clase y la expresión de sus dudas o comentarios, además de

una disciplina en el trabajo individual como colectivo y un sentido de la responsabilidad ante la necesidad de resolver problemas que se le presentan a los actores con los cuales va a interactuar en su trabajo profesional. Así mismo se trata de difundir respecto hacia sus colaboradores (compañeros, maestros, sociedad) un sentido más amplio de la disciplina que le permitirá tratar y enfrentar con mayor entrega los problemas que se presenten.

El alumno logrará desarrollar su capacidad de razonamiento ante los problemas del campo y el manejo de los recursos naturales, la cual le permitirá proponer alternativas de solución ante los mismos y tendrá la habilidad de colaborar con grupos multidisciplinarios ante los retos que se le presenten.

Con este curso se busca que el alumno desarrolle y mantenga siempre una actitud positiva en la resolución de problemas por muy difíciles que se puedan presentar para buscar la mejor de las soluciones, así como un mejor razonamiento de las situaciones en la realidad agrícola de su región. Además de que éste profesionista logre difundir sus conocimientos sobre la aplicación de principios ecológicos al desarrollo de los sistemas de producción agropecuaria donde se desenvuelve.

CAPACIDADES Y HABILIDADES
Los alumnos lograrán desarrollar su capacidad y habilidad en la resolución de problemas en el campo de la toxicología ambiental con una visión de manejo, protección y conservación de los recursos naturales, y logrará difundir sus conocimientos en el nivel que participe a fin de transmitir las tecnología y usos de recursos que mejor convengan a las necesidades campesinas y el mantenimiento de la diversidad biológica de su región.

11. CAMPO DE APLICACIÓN PROFESIONAL:

El profesionista con conocimientos de este tipo tendrá la habilidad de trabajar en el área de gestión de los recursos agropecuarios y naturales, así como en la evaluación de riesgo ambiental en dependencias gubernamentales y no gubernamentales de la región buscando disminuir los impactos negativos de las diversas actividades que producen contaminantes ambientales.

12. MODALIDADES DE EVALUACIÓN:

Prácticas	10 %
Participación en clases	10 %
Exámenes escritos	50 %
Trabajo de investigación (Ensayo)	30 %