UCA
Ingeniería y Ciencias Agrarias

Plan de Estudios 2006

CARRERA: Ingeniería Ambiental	**CURSO LECTIVO: 2019**
CÁTEDRA: **Toxicología y Evaluación de Riesgo Ambiental**	**UBICACIÓN: 4º Año / 1er Semestre**
DURACIÓN: Semestral	**Hs. TOTALES: 79**
DURACIÓN: 15 Semanas	**Hs. TEÓRICAS: 49** **Hs. PRÁCTICAS: 30**

PROFESOR ADJUNTO: DEMICHELIS, SANDRA OLGA

PROFESOR ASISTENTE: SCARLATO, EDUARDO ALBERTO

1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Impartir los conceptos esenciales y aplicaciones específicas relativos a
- principios de Toxicología humana,
- modelos aplicables para la estimación de riesgos que devienen de la contaminación de los medios ambientales, esto es, aguas, aire atmosférico y suelo, y
- análisis de la utilidad y la contribución de los resultados provistos por la tarea de estimación de riesgos para la implementación de sistemas de gestión ambiental en las actividades de producción de bienes y servicios.

Los conocimientos provistos por esta materia son insumo directo para la asignatura Gestión Ambiental I (429), en cuyo Programa se incluye de manera central la implementación de Sistemas de Gestión Ambiental, en particular, en orden a los requisitos y al método diseñado por la Norma ISO 14001.

La materia Toxicología y Evaluación del Riesgo Ambiental no involucra el estudio de riesgos inherentes a condiciones de ambientes laborales. Esto es tema de Higiene y Seguridad Laboral (430).

2.- UNIDADES TEMÁTICAS

BOLILLA I
Introducción a la Toxicología Ambiental
Historia de la toxicología. Principios de toxicología: definición, áreas, clasificación de tóxicos. Números en toxicología: relaciones dosis-respuesta. Conceptos estadísticos y Dosis Letal 50. Metodologías de cálculo de la DL50 (Probit, Logit, Spearman-Karber recortado). Potencia versus toxicidad. Margen de seguridad. Reversibilidad de la respuesta. Conceptos de hipersensibilidad e hiposensibilidad. Factores biológicos que influyen en la toxicidad: translocación química. Capacidad de reserva funcional. Almacenamiento de sustancias químicas en el organismo. Tolerancia. Factores químicos que influyen en la toxicidad: acción química inespecífica. Acción química selectiva. Efectos de ionización y solubilidad lipídica en la translocación química. Mecanismos de biotransformación.

BOLILLA II

Rutas de Exposición y Efectos

Influencia de la ruta de administración en la toxicidad. Rutas aérea y oral. Exposiciones ocupacional y accidental. Mecanismos genéticos. Clasificación de efectos de las sustancias químicas. Efectos esperados y anormales. Selectividad toxicológica: translocación, biotransformación. Bioacumulación. Narcosis. Carcinogénesis. Teratogénesis.

BOLILLA III

Toxicología Humana

Metabolismo de tóxicos: definición, fases, distribución celular y orgánica, enzimología, órganos activos. Factores nutricionales. Excreción. Efectos tóxicos en órganos: hígado, riñones, sistema nervioso. Modelación matemática de fenómenos biológicos. Identificación de carcinógenos: cualitativa y cuantitativa. Teorías cuantitativas de carcinogénesis. Fuentes de cáncer en humanos: adicciones, dieta, ocupacional, ambiental. Carcinógenos naturales y xenobióticos ; su incidencia. Fuentes de información toxicológica: general, clínica, industrial. Información toxicológica: periódicas, monografías, índices, hojas de información química, fuentes electrónicas, reglamentaciones y leyes. IRIS (U. S. EPA).

BOLILLA IV

Ecotoxicología

Bioacumulación y bioconcentración en organismos acuáticos. Relaciones estructura- actividad para predecir efectos ecológicos de sustancias químicas. Agentes disruptores endocrinos. Efectos agudos y subagudos. Efectos genéticos de tóxicos en la biota. Test de Ames. Genotoxicidad de metales y tóxicos orgánicos. Genotoxicidad de mezclas de contaminantes ambientales. Biodisponibilidad de metales. Modelo de Ligando Biótico (BLM). Ejemplos de aplicación. Indicadores de riesgo ecotoxicológico. ECOTOX (U. S. EPA).

BOLILLA V

Bioensayos y Epidemiología

Bioensayos con mamíferos. Toxicidad aguda. Prolongado. Crónico. Estudios metabólicos y farmacocinéticos. Potenciación. Teratológico. Reproductivo. Mutagénesis. Carcinogénesis. Evaluación carcinogénica y mutagénica de los productos químicos. Tests en ojos y piel. Test de comportamiento. Bioensayos con especies acuáticas y anfibios. Estudios epidemiológicos: retrospectivo, prospectivo y transversal.

BOLILLA VI

Riesgo

Concepto. Probabilidad. Peligro. Identificación del Peligro. Percepción del riesgo. Comparación de riesgo: niveles de base, alternativos, riesgo-beneficio. Metodología de evaluación de riesgo ambiental. Caracterización del riesgo. Evaluaciones determinísticas y probabilísticas. Información epidemiológica. Riesgo ecológico. Exposición. Riesgo por exposición a mezcla de carcinógenos y múltiples fuentes: NERO. Análisis de rutas de impacto. Incertidumbre en la evaluación de riesgos.

BOLILLA VII

Modelos de Evaluación de Riesgo Ambiental

Tipos de modelos: modelos multi-compartimientos integrados especialmente, modelos de compartimientos separados vinculados espacialmente, modelos compartimentales (mezcla completa). Modelo CALTOX. Diseño. Modelo multi-compartimiento. Datos de entrada:

Propiedades del contaminante. Propiedades del ambiente. Análisis de incertidumbre y de sensibilidad. Simulación de Monte Carlo. Ventajas y restricciones. Estudios de casos.

BOLILLA VIII
Normalización para Tóxicos Ambientales
Terminología: criterios, niveles guía y normas de calidad ambiental. Umbral de efecto. Ingesta diaria aceptable (IDA). Factores de incertidumbre. Extrapolación a bajas dosis: linealidad, supra-linealidad y sub-linealidad. Metodología de empleada para carcinógenos. Modelos. Niveles de riesgo admisibles. Niveles objetivo de riesgo. Normas de calidad ambiental para sustancias tóxicas y ecotóxicas. Normas de la OMS, USEPA, UE, Argentina.

TRABAJOS PRÁCTICOS

1) Rutas de exposición a potenciales contaminantes y eventuales efectos.
2) Ecotoxicología.
3) Bioensayos.
4) Riesgos ambientales - Modelos de evaluación.

3.- BIBLIOGRAFÍA

- Guido Sonnemann, Fransec Castells and Marta Schumacher (2004) Integrated Life-Cycle and Risk Assessment for Industrial Processes. Advanced Methods in Resource and Waste Management. . Lewis Publishers CRC Press Co. ISBN 1-5667-0644-0
- Hoffman,D.J.; Rottner, B. A.; Burton Jr., G. A., Cairns Jr., J. Editors (2003) Handbook of Ecotoxicology.. 2nd edition CRC Press Catalog N° 1546. ISBN: 1-5667-0546-0
- Brunner, P.H.; Rechberger, H. (2004) Practical Handbook of Material Flow Analysis. CRC Press Catalog N° L 1604 ISBN: 1-56670-604-1
- Landis, W.; Y, Ming-Ho (2004) Introduction to Environmental Toxicology. Impacts of Chemicals upon Ecological Systems. 3rd. Edition. CRC Press Co. Catalog N° L1660 ISBN: 1-5667-0660-2
- Glenn W. Suter II (2006) Ecological Risk Assessment. Second Edition. CRC Press. Catalog N° L1634. ISBN 978-1-56670-634-6
- Douglas Crawford-Brown (2001) Mathematical Methods of Environmental Risk Modeling. Kluwer Academic Publishers. University of North Carolina. Chapel Hill

4.- METODOLOGÍA

El desarrollo de la materia implica tres instancias de ejercicio académico, estas son, clases teóricas, clases teórico-prácticas en las que se fomenta la participación activa de los alumnos, resolución de problemas de aplicación en forma individual con asistencia docente.

5.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Aprobación de trabajos prácticos teóricos.

6.- CRITERIOS Y MODALIDAD PARA LAS EVALUACIONES PARCIALES

Dos exámenes parciales y, eventualmente, un examen recuperatorio.
Aprobación de trabajos prácticos teóricos.

7.- CRITERIO Y MODALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL

Examen final conforme a disposición reglamentarias vigentes en la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias - UCA.