

FCEN - UBA
Dpto. de Química Biológica

PROGRAMA ANALITICO PARA EL CURSO DE POSTGRADO:

Impacto Ecotoxicológico de Contaminantes Ambientales

Horas de clase totales: 85

Teóricas: 50

Seminarios: 10

Laboratorio: 25

Unidad 1. Ecotoxicología y Contaminantes

Ecotoxicología y Toxicología Ambiental. Definiciones y Diferencias. Breve reseña histórica. Fuentes de emisión de contaminantes. Distintos tipos. Fenómenos de contaminación a escala puntual, local, regional y global.

Tiempo estimado: 4 hs.

Unidad 2. Principales Clases de Contaminantes

Toxicidad y Ecotoxicidad de distintos tipos de Contaminantes presentes en el ambiente: Contaminantes orgánicos persistentes (COP). Agroquímicos. Detergentes. Contaminantes emergentes. Residuos terapéuticos de uso humano y veterinario. Productos de uso en cosmética. Residuos electrónicos. Nanomateriales y Nanopartículas: definiciones, distintas clases, aplicaciones, principales métodos de caracterización. Diferencias entre nanomateriales de origen natural y derivados de la Nanotecnología.

Tiempo estimado: 12 hs.

Unidad 3. Destino de los Contaminantes en el Medio Ambiente

Procesos de distribución en los distintos subcompartimientos ambientales. Factores que condicionan la distribución. Parámetros que caracterizan el destino ambiental. Métodos de evaluación predictivos por modelado: Parámetros utilizados. Procesos de transformación y transporte en los distintos medios. Nociones de biodisponibilidad y bioaccesibilidad. Destino ambiental de nanomateriales: fenómenos de agregación y aglomeración. El rol de las especies iónicas en la toxicidad a partir de nanomateriales que contienen metales. Factores fisico-químicos que condicionan su destino en el ambiente.

Tiempo estimado: 8 hs.

Unidad 4. Efectos Adversos de la Contaminación.

Principales vías de ingreso de los contaminantes en los seres vivos según su hábitat. Procesos toxicocinéticos: absorción, distribución, metabolismo y excreción. Procesos toxicodinámicos: efectos adversos a nivel tisular, celular y de biomoléculas. Disruptores del sistema endócrino. Efectos locales y sistémicos. Principales mecanismo de absorción de nanomateriales y diferencias frente a contaminantes "clásicos" en escala no-nano. El rol de los nanomateriales como transportadores de otras sustancias químicas. Procesos toxicodinámicos propuestos para nanomateriales. Efectos sobre los distintos niveles de organización biológica: organismos, poblaciones, comunidades biológicas, ecosistemas.

Tiempo estimado: 10 hs.

Unidad 5. Metodologías de Estudio



Monitoreo ambiental. Toma de muestras ambientales (agua, aire, material particulado) y tratamiento de las mismas. Técnicas analíticas empleadas para contaminantes metálicos, orgánicos y organometálicos. Monitoreo biológico. Bioensayos predictivos. Especies utilizadas como bioindicadores. Microcosmos, mesocosmos y limnocorales. Bioensayos de evaluación o monitoreo. Parámetros biomarcadores de exposición y/o efecto. Biosensores: fundamentos y aplicaciones. Métodos propuestos para la evaluación de la toxicidad de nanomateriales: Dificultades y desafíos que se presentan en cada caso.

Tiempo estimado: 12 hs.

Unidad 6. Remediación

Distintos procesos: Microbiológicos, Físicos, Químicos, Fitorremediación. Residuos domésticos, urbanos, industriales y generados por la agricultura. Aplicaciones de nanomateriales en remediación: ventajas y desventajas frente a los métodos tradicionales. Manejo de residuos peligrosos. Normas y estándares.

Tiempo estimado: 4 hs.

TRABAJOS PRÁCTICOS

TP 1 – Bioensayos de evaluación de toxicidad de muestras de aguas o sedimentos con *Lumbriculus variegatus* (organismo estándar reconocido por la ASTM, US EPA y OECD). Métodos de cultivos y manejo de los organismos. Evaluación del ingreso de nanopartículas de hidroxapatita en *L. variegatus*. Efectos sobre los organismos.

Tiempo estimado: 5 hs.

TP 2 - Estudios de estabilidad de suspensiones de nanopartículas de óxidos metálicos. Influencia de los ácidos húmicos. *Tiempo estimado: 5 hs.*

TP 3 - Empleo de herramientas informáticas: Programa para estimar la toxicidad y el potencial de acumulación de sustancias químicas a partir de la estructura molecular en organismos acuáticos. (Programa TEST , versión 4.0, U.S. Environmental Protection Agency (3 horas).

TP 4 -.Bioensayos de evaluación de toxicidad de muestras de suelos con *Eisenia andrei* (organismo estándar reconocido por ISO). Métodos de cultivo y manejo de los organismos. Distintas técnicas de exposición (dérmica, ingestión). Parámetros biomarcadores: Determinación de la actividad de colinesterasas y glutatión-S-transferasa en organismos expuestos a un pesticida organofosforado. *Tiempo estimado: 12 hs.*

Bibliografía

- Abele D, Vazquez-Medina JP, Zenteno-Savin T. **2012**. *Oxidative stress in aquatic ecosystems*. Wiley-Blackwell, United Kingdom.
- Amiard-Triquet C, Amiard JC, Catherine Mouneyrac C. **2015**. *Aquatic Ecotoxicology: Advancing Tools for Dealing with Emerging Risks*. Elsevier Inc.
- Cunningham W, Cunningham M. **2011**. *Environmental Science: A Global Concern, Twelfth Edition*, McGraw-Hill.
- Elias X (editor). **2012**. *Reciclaje de residuos industriales: Residuos sólidos urbanos y fangos de depuradoras*. Segunda Edición. Ediciones Díaz de Santos. Madrid.
- Gautam RK, Chattopadhyaya MC. **2016**. *Nanomaterials for Wastewater Remediation*. Elsevier Inc.

W. J. J.

- Gilbert SG. **2013**. A Small Dose of Nanotoxicology or An Introduction to the Health Effects of Nanomaterials, Chapter 16, in: *A Small Dose of Toxicology*, 2nd edition, Healthy World Press, USA.
- Hemond HF, Fechner EJ. **2015**. *Chemical Fate and Transport in the Environment* (Third Edition). Elsevier Inc.
- Hull M, Bowman D (editors). **2010**. *Nanotechnology Environmental Health and Safety: Risks, Regulation and Management*. Elsevier Inc.
- Kendall RJ, Lacher TE, Cobb GC. **2016**. *Emerging Contaminants and Biodiversity Issues*. CRC Press.
- Klassen C, (editor). **2013**. *Casarett and Doull's Toxicology. The Basic Science of Poisons*. Séptima Edición. Mc Graw Hill, New York.
- Landis WG, Sofield RM, Yu MH. **2011**. *Introduction to Environmental Toxicology: Molecular Substructures to Ecological Landscapes, Fourth Edition*. CCR Press.
- Nairne GH (editor). **2012**. *Aquatic Ecosystem Research Trends*, Editorial Nova Science Publishers.
- Rowe M (editor). **2014**. Health Assessments of Chemicals and Contaminants: Analyses of the EPA's IRIS Program (Environmental Health - Physical, Chemical and Biological Factors).
- Walker CH, Hopkin SP, Sibly RM, Peakall DB. **2015**. *Principles of Ecotoxicology*. 4th Edition. CRC Press.

Se incluirán trabajos de actualización específicos, publicados en revistas de circulación periódica, así como normativas legales vigentes cuando corresponda.

Evaluación: Mediante la exposición de un seminario, la participación en Trabajos Prácticos y un examen final integrador. Modalidad presencial, con 80% de asistencia.

Dra. Noemí R. Verrengia Guerrero
Profesor Regular Adjunto
Toxicología y Química Legal
Dpto. de Química Biológica