

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						1	
BAHIA BLANCA			ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA							
PROGRAMA DE: Ecotoxicología					CODIGO: 6123		
					AREA NRO: III		
H O R A S D E C L A S E					P R O F E S O R R E S P O N S A B L E		
T E O R I C A S			P R A C T I C A S		Dra. María del Carmen Tortorelli (Profesora invitada) Dr. Marcelo T. Pereyra (Profesor Adjunto-DS)		
Por semana	Por cuatrimestre	Por semana	Por cuatrimestre				
4	44	4	20				
A S I G N A T U R A S C O R R E L A T I V A S P R E C E D E N T E S							
A P R O B A D A S				C U R S A D A S			
Para rendir: Técnicas cromatográficas y sus aplicaciones ambientales (6510) Para cursar: Derecho Ambiental (9060) Idioma Lic. en Química (I0401)				Para cursar: Técnicas cromatográficas y sus aplicaciones ambientales (6510)			
DESCRIPCION							
Objetivo:							
<p>El curso se propone que los estudiantes alcancen un entendimiento de conceptos multidisciplinares y actualizados acerca de los efectos de contaminantes sobre los ecosistemas, incluyendo el hombre, y su consiguiente impacto sobre la evaluación del riesgo ambiental asociado a su emisión. El curso pretende generar capacidades para evaluar críticamente y comprender los peligros asociados a la emisión de contaminantes, de manera de contribuir a la toma de decisiones informadas en relación a la protección de los ecosistemas en el marco del desarrollo sostenible.</p> <p>Al finalizar el curso, los estudiantes serán capaces de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprender y evaluar críticamente la literatura e información científica y técnica a fin de ampliar y actualizar su conocimiento en distintas subdisciplinas relacionadas con la Ecotoxicología; • Aplicar su conocimiento a nuevas situaciones de riesgo ecológico y sobre la salud humana, sobre distintos ecosistemas. • Recolectar y analizar datos de campo, estadísticos e información generada en el laboratorio, a fin de tomar decisiones informadas sobre esa base • Integrar equipos de trabajo dirigidos al diseño, planeamiento y concreción de evaluaciones ecotoxicológicas y de riesgo ambiental, y analizar, informar y comunicar los resultados obtenidos a una audiencia con distintos niveles de información. 							
VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021		

PROGRAMA SINTETICO

- **Ecotoxicología como ciencia sintética.**
- **Contaminantes y su destino en el ambiente.** Captura, biotransformación, detoxificación, eliminación, concentración y acumulación de los contaminantes a nivel individual. Características químicas que influyen sobre la biodisponibilidad. Características biológicas que afectan la bioacumulación. Cuantificación de la bioacumulación de sustancias inorgánicas y orgánicas. Biomagnificación y factores que la afectan.
- **Efectos tóxicos y determinación de la toxicidad.** Principios generales, conceptos y definiciones. Relación dosis y concentración – respuesta. Exposición. Tipos de efectos tóxicos. Toxicidad de las mezclas, sinergismo, antagonismo, aditividad, potenciación. Índices de ecotoxicidad. Diseño experimental de ensayos de toxicidad agudos, sub-crónicos, crónicos, primeros estadios de vida (ELS), bioacumulación. Criterios de selección de las especies de ensayo y de aceptación de los resultados obtenidos. Ensayos protocolizados. Modelos toxicológicos. Toxicidad reproductiva y disruptores endocrinos. Estudio de casos
- **Biomarcadores.** Detoxificación de compuestos orgánicos. Proteínas del estrés. Estrés oxidativo y respuesta antioxidante. Modificación del ADN. Disfunción enzimática. Citotoxicidad e histopatología. Daño génico y cromosómico. Estudio de casos
- **Efectos sobre poblaciones,** Epidemiología. Dinámica de población y demografía. Genética de poblaciones. Estudio de casos
- **Efectos sobre comunidades y ecosistemas.** Interacción interespecífica. Estudio de casos
- **Evaluación del riesgo ecológico y sobre la salud humana.** Conceptos y definiciones. Identificación del peligro, evaluación de la exposición, evaluación del riesgo, modelado, Sistemas de información toxicológica y ecotoxicológica. Acciones correctivas basadas en el riesgo. Estudio de casos
- **Regulación argentina e internacional** en relación a la evaluación del riesgo ecológico y sobre la salud humana.

Se llevarán a cabo trabajos prácticos relacionados con el diseño, planificación y realización de ensayos de toxicidad, incluyendo evaluación, informe y comunicación de resultados obtenidos, y con el empleo de información obtenida a partir de sistemas de información científica en el desarrollo de procesos de evaluación del riesgo ecológico y ecotoxicológico.

VIGENCIA AÑOS

2017

2018

2019

2020

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						3
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: Ecotoxicología				CODIGO: 6123		
				AREA NRO: III		
PROGRAMA ANALITICO						
<p>Unidad 1: Generalidades: Ecotoxicología: definición. Ecotoxicología y Toxicología: diferentes puntos de vista. Ecotoxicología retrospectiva y prospectiva. Metodologías de estudio, su importancia en proceso de la evaluación del riesgo. Compartimientos ambientales. Tóxicos: clasificación. Plaguicidas. Biodisponibilidad. Principales rutas de ingreso en los organismos. Bioacumulación y biomagnificación. Criterios para el establecimiento de prioridades en la evaluación de tóxicos.</p>						
<p>Unidad 2: Evaluación de efectos: definiciones. Efecto cuantal y no cuantal. Relación concentración - efecto y concentración – respuesta. Concentración letal, efectiva y no efectiva. Efectos agudos, subagudos, letales, subletales, crónicos, subcrónicos. Efectos debidos a la mezcla de tóxicos: aditivo, combinado, sinergismo, antagonismo. Criterios para la selección de efectos. Escala temporal y espacial respecto de los efectos. Genotoxicidad, carcinogenicidad, mutagenicidad. Biomarcadores: definición. Biomarcadores en diferentes niveles de organización. Desarrollo e investigación. Su aplicación en la detección temprana de la ecotoxicidad.</p>						
<p>Unidad 3: Ensayos ecotoxicológicos: generalidades, objetivos, herramientas en la evaluación de la calidad del medio. El organismo de prueba: criterios para su selección. Modelos de ensayos ecotoxicológicos: de laboratorio y de campo; ensayos uni y multiespecíficos, micro y macrocosmos. Tipos de ensayos según el tiempo de exposición en relación con el ciclo de vida del organismo de prueba: agudos, subcrónicos, crónicos, con estadíos tempranos, de reproducción, de bioacumulación, de recuperación. Toxicidad aguda, principios y diseño experimental. Toxicidad subaguda y crónica, principios y diseño experimental. Ensayos alternativos de toxicidad crónica. Índices de toxicidad, su valor en la evaluación del riesgo ecológico. CL50, CE50, NOEC, LOEC, MATC, VC. Evaluación estadística e interpretación de resultados. Incertidumbre asociada a la predicción. Criterios para la selección de protocolos de ensayo. Estandarización. Interrelaciones entre los factores que determinan la selección de un protocolo de ensayo. Preparación del Informe de resultados: información respecto de la especie de prueba, condiciones de ensayo, criterios para su aceptación, aseguramiento de la calidad de resultados, presentación de resultados, conclusiones y recomendaciones.</p>						
<p>Unidad 4: Unidad y carga tóxica: definiciones. UTL, UTSL, TER. Factores de aplicación. ACR. Niveles de preocupación (LOC) en el ambiente.</p>						
<p>Unidad 5: Evaluación del riesgo ecológico y ecotoxicológico: componente fundamental de la toma de decisiones ambientales. Evaluación del riesgo relativo. Regulación, legislación argentina e internacional. Selección de índices, evaluación de la exposición, evaluación de los efectos, evaluación de la respuesta, caracterización del riesgo, modelos n dimensionales. Criterios para la evaluación del riesgo de plaguicidas. LOCs. Criterios para la evaluación del riesgo para productos químicos y sus mezclas según OECD (2001). Legislación nacional y criterios. Nociones sobre manejo del riesgo en ambientes naturales expuestos a la presencia de contaminantes. Programas de reducción de toxicidad de efluentes.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

Para las todas las Unidades se presentarán, discutirán y resolverán estudios de caso con énfasis en la aplicación práctica de los conocimientos teóricos.

En el caso de la Unidad 3, se desarrollarán trabajos prácticos simples de laboratorio dirigidos al diseño experimental para la determinación de la ecotoxicidad aguda y crónica sobre organismos no blanco de contaminantes individuales específicos, evaluación estadística de los resultados obtenidos y su aplicación en procesos de evaluación del riesgo ecológico. Del mismo modo y, en la medida de lo posible empleando muestras líquidas extraídas del medio, se trabajará sobre el diseño experimental para la determinación de la ecotoxicidad de efluentes municipales y/o industriales.

Se discutirán, a partir de presentaciones realizadas por los alumnos, publicaciones científicas actualizadas relacionadas con las distintas unidades teóricas.

FORMA DE EVALUACIÓN:

La materia incluirá 1 (una) evaluación parcial de contenidos teóricos y prácticos y 1 (una) evaluación final integral de la asignatura.

Tanto el examen parcial teórico-práctico como el examen final se aprobarán con un mínimo de 60 (sesenta) puntos.

Podrá ser recuperado el examen parcial teórico-práctico.

Se requerirá asistencia a Trabajos Prácticos del 80%.

La asistencia a las clases teóricas no será obligatoria.

El examen final podrá rendirse en condición de *LIBRE*, en cuyo caso el mismo constará de una primera parte con contenidos correspondientes a los Trabajos Prácticos, que deberá ser necesariamente aprobada para acceder a la segunda parte correspondiente a los contenidos teóricos y de seminarios de la asignatura.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR						5
BAHIA BLANCA		ARGENTINA				
DEPARTAMENTO DE: QUIMICA						
PROGRAMA DE: Ecotoxicología				CODIGO: 6123		
				AREA NRO: III		
<p>Metodología de la Enseñanza:</p> <p>Las técnicas docentes utilizadas en el desarrollo de la asignatura son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases académicas teóricas (clases magistrales) • Clases académicas prácticas (resolución de problemas y manejo de software) • Exposición y debate. <p>Todas las clases teóricas se dictan en sesiones académicas con presencia del/los profesor/es responsable/s de la asignatura.</p> <p>El desarrollo de las clases de trabajos prácticos comprende sesiones de resolución de problemas con presencia de un auxiliar de docencia y/o el/los profesor/es responsable/s de la asignatura.</p> <p>Además, durante el desarrollo de las clases prácticas el alumno aprenderá el manejo de algunos programas específicos como herramienta para el tratamiento de datos. Las clases prácticas se desarrollan en el gabinete de computación.</p> <p>Algunos temas se podrán trabajar en forma de seminarios, con exposiciones orales y posterior debate, siempre con la coordinación del/los profesor/es a cargo de la asignatura.</p>						
VIGENCIA AÑOS	2017	2018	2019	2020	2021	

BIBLIOGRAFIA

- Newman, M. C. (2015). Fundamentals of Ecotoxicology. 4^o Edition. CRC Press. Florida. USA.
- Newman, M. C. (2012). Quantitative ecotoxicology. 2^o Edition. CRC Press. Florida. USA.
- Morton, L. 2009. Environmental toxicants human exposure and their health effects. 3^o Edition. John Wiley & Sons. NJ. USA.
- SUTER, G. W., II. (2016). Ecological Risk Assessment. 2^o Edition. CRC Press. Florida. USA.
- Jørgensen, S. E. (2016). Introduction to systems ecology- Applied ecology and Environmental Management. CRC Press. Florida. USA.
- Cairns Jr, J., Burton Jr, G. A., Rattner, B. A., & Hoffman, D. J. (2002). Handbook of ecotoxicology. CRC press. Florida. USA.
- WALKER, C. H., S. P. HOPKIN, R. M. SIBLY and D. B. PEAKALL. (2012). Principles of Ecotoxicology. 4^o Edition. CRC Press. Florida. USA.

Métodos y protocolos normalizados y oficiales:

- SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA. (1998). Resolución 440/98, Anexo I, Manual de procedimientos, criterios y alcances para el registro de productos fitosanitarios en la República Argentina.
- ORGANISMO PROVINCIAL PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE (OPDS). (2016). Resolución N^o 4173/16. La Plata. Buenos Aires.
- SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (SETAC-EUROPE). (1995). "Procedures for assessing the Environmental Fate and Ecotoxicity of Plaguicides". SETAC. Press, Bruselles: 54 pp.
- SOCIETY OF ENVIRONMENTAL TOXICOLOGY AND CHEMISTRY (SETAC). (1994). "Aquatic Dialogue group: Pesticide Risk Assessment and mitigation". SETAC Press, Pensacola, Florida: 188 pp.
- COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA. ()
- SPRAGUE, J. B. (1998). Review of methods for sublethal aquatic toxicity tests relevant to the Canadian metal-mining industry, and design of field validation programs, Aquatic Effects Technology Evaluation Program, Canadian Centre for Mineral and Energy Technology. Department of Natural Resources Canada: 132 pp.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S.EPA). (1992). A framework for Ecological Risk Assessment Forum. Washington, D.C. EPA/630/R-92-001: 161 pp.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). (1993a). Technical Support Document for Water Quality based Toxics Control, EPA/505/2-90-001, US EPA, Office of Water, Washington, D.C.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). (2002). Methods for Measuring the Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater and Marine Organisms, 5th ed., Washington, D.C., Report EPA EPA-821-R-02-012.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). (1994). Pesticide Registration Rejection Rate Analysis, Ecological Effects. Office of Pesticides and Toxic Substances, Environmental Fate and Effects Division: 1-167.
- U.S. ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (U.S. EPA). (1998). Guidelines for Ecological Risk Assessment. EPA/630/R-95/002F: 1- 171.

VIGENCIA AÑOS

2017

2018

2019

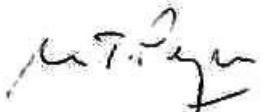
2020

2021

- WHO.(1986). "Principles and methods for evaluating the toxicity of chemicals. Part I." Environmental Health Criteria 6: 272 pp.
- WHO. (1992). "Quality Management for Chemical Safety testing". International Programme on Chemical Safety. World Health Organization (Geneva), ed. Environmental Health Criteria 141: 112 pp.
- WHO. (2001). Biomarkers in risk assessment: validity and validation. Environmental Health Criteria 222: 253pp.
- Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD SERIES ON TESTING AND ASSESSMENT. N° 1 (2002) al N° 259 (2015). <https://doi.org/10.1787/20777876>. Paris. Francia.

Sitios de consulta en internet:

- Environmental Protection Agency. USEPA. Ecological Risk Assessment Products and Publications. <https://cfpub.epa.gov/ncea/risk/era/advSearch.cfm>
- Environmental Protection Agency. USEPA. Risk Assessment. <https://www.epa.gov/risk>
- European Environment Agency. Ecological Risk Assessment. <https://www.eea.europa.eu/publications/GH-07-97-595-EN-C2/chapter6h.html>
- European Centre for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC). <http://www.ecetoc.org>
- Organización Mundial de la Salud (OMS). Repositorio Institucional para compartir información. <http://apps.who.int/iris/>

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2017		2020	
2018		2021	 Dr. Marcelo Pereyra
2019			

V I S A D O

COORDINADOR AREA	SECRETARIO ACADEMICO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO
FECHA:	FECHA:	FECHA: