



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Química Bioquímica y Farmacia  
Departamento: Biología  
Area: Zoología

(Programa del año 2022)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 04/11/2022 16:55:15)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
(OPTATIVA LCB 8/13) FUNDAMENTOS DE ECOTOXICOLOGÍA	LIC. EN CIENCIAS BIOLÓGICAS	8/13-CD	2022	1° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MORENO, LILIANA ELIZABETH	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
6 Hs	Hs	2 Hs	Hs	40 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoría con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
26/09/2022	06/10/2022	2	80

### IV - Fundamentación

El curso Fundamentos de Ecotoxicología corresponde a los Espacios Curriculares Optativos del plan de Estudio 08/13 CD de la Licenciatura en Ciencias Biológicas. Se dicta en el segundo cuatrimestre para los alumnos que tengan aprobadas las asignaturas Química Biológica y Estadística Aplicada.

Es un curso estructurado sobre el siguiente esquema: exposiciones teóricas, resolución teórico-práctica de problemas y ejercicios, seminarios de lectura, análisis y discusión, resolución de problemas prácticos y cuestionarios teóricos y el desarrollo de un trabajo de investigación a modo de evaluación final. Se abordarán aspectos básicos de la Ecotoxicología, contextualizando la disciplina dentro de las ciencias ambientales. La introducción del concepto de ecosistema permitirá la discusión sobre las formas de abordar su estudio. El enunciado de problemas ambientales asociados con el crecimiento poblacional, se focaliza sobre la contaminación ambiental. Se explicarán los procesos de transporte y destino de los contaminantes en el ambiente. Estudiando de manera detallada los efectos biológicos de los contaminantes sobre organismos, poblaciones y ecosistemas, empleando los diferentes enfoques que permiten las disciplinas relacionadas con la Ecotoxicología.

El curso fue dictado con la colaboración del Dr. Guillermo Natale de la Universidad Nacional de La Plata

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Contextualizar la disciplina dentro de las ciencias ambientales y la investigación científica en nuestro país y en Sudamérica. Explicar en detalle las herramientas que utiliza la Ecotoxicología como disciplina científica.

Estudiar los efectos biológicos de los contaminantes sobre organismos, poblaciones y comunidades.  
Brindar herramientas para que los alumnos adquieran conocimientos y destrezas sobre el manejo de instrumental de laboratorio, el diseño y ejecución de experimentos en laboratorio y en la manipulación de organismos en la investigación.  
Orientar a los alumnos en el análisis estadístico de datos provenientes de estudios ecotoxicológicos.  
Realizar interpretaciones y discutir sobre el modo de transmitir los resultados obtenidos en lenguaje científico y/o técnico

## **VI - Contenidos**

### **Modulo 1 Nociones generales**

Ecotoxicología: Definiciones y alcances. Relación con otras disciplinas. Conceptos generales: Tóxico. Tóxicos ambientales. Toxicidad, relación dosis/concentración- respuesta. Exposición y efecto. Efectos letales y subletales, agudos y crónicos. Concepto de tolerancia individual y resistencia.

### **Modulo 2 Contaminantes ambientales**

Contaminantes ambientales. Procesos de transporte y destino de los contaminantes en el ambiente. Partición, Especiación, Degradación. Biodisponibilidad. QSARS

### **Modulo 3 Procesos de transformación**

Procesos de transformación de contaminantes en los organismos. Incorporación, biotransformación, detoxificación, eliminación y acumulación. Bioacumulación, bioconcentración, biomagnificación.

### **Modulo 4 Métodos para evaluar toxicidad**

Efectos sobre Organismos. Bioensayos: Métodos para evaluar el efecto. Pruebas estandarizadas de laboratorio. Puntos finales de evaluación. Tipos de ensayos. Organismos de prueba. Evaluación de efectos con pruebas de laboratorio y de campo en ambientes acuáticos. Efectos letales y subletales sobre individuos. Efectos biológicos de los contaminantes sobre organismos, poblaciones y ecosistemas.

### **Modulo 5 Análisis estadísticos**

El rol de la estadística en la ecotoxicología. Métodos estadísticos para el análisis de datos e interpretación de resultados. Diseños de experimentos. Análisis de la variabilidad en estudios de campo y laboratorio. Uso de la información y aplicaciones al diagnóstico ambiental.

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

Trabajo práctico de aula N°0: Normas de Bioseguridad en el Laboratorio  
Trabajo práctico de aula N°1: Nociones generales sobre Ecotoxicología  
Trabajo práctico de aula N°2: Contaminantes ambientales  
Trabajo práctico de aula N°3: Procesos de transformación  
Trabajo practico de aula N°4: Análisis estadístico  
Trabajo práctico de aula N°5: Discusión de trabajos científicos  
Trabajo práctico de laboratorio N°1: Diseño experimental de un Bioensayo  
Trabajo práctico de laboratorio N°2: Lectura, análisis e interpretación del Bioensayo

## **VIII - Regimen de Aprobación**

Este curso comprende:

- 1.- Clases Teórico-Prácticos
- 2.- Prácticos de laboratorio
- 3.- Prácticos en aula con resolución de problemas y ejercicios de aplicación
- 4.- Discusión de trabajos científicos
- 5.- Presentación de trabajos Finales
- 6- Evaluación final

REGIMEN DE PROMOCION SIN EXAMEN FINAL

Modalidad:

1) Asistencia a las clases teóricas (80%) y prácticas de laboratorio (100%)  
2) La evaluación final del curso constará de una presentación oral y un informe escrito. La defensa oral implicará la propuesta de un trabajo, en la que cada alumno una vez revisada y analizada la información aportada expondrá a sus compañeros en una sesión determinada a tal fin. La presentación escrita será entregada siguiendo un formato determinado en tiempo estipulado según acuerdo entre docentes y alumnos.

Los alumnos podrán realizar sus presentaciones utilizando herramientas informáticas.

3) Evaluación será continua e integral, con notas conceptuales según la participación, predisposición, responsabilidad y aptitud en las clases y en las actividades propuestas.

## **IX - Bibliografía Básica**

- [1] Toxicología - Ecotoxicología
- [2] APHA, American Public Health Association (2000). "Standard methods for the examination of water and wastewater". Baltimore: American Water Works Association. Water Poll.
- [3] Casarett & Doull's Toxicology: "The Basic Science of Poisons" 6th edition Curtis D. Klaassen (Editor). McGraw-Hill Professional.
- [4] Finney, D.J. (1971) Probit Analysis. Cambridge University Press, London.
- [5] Hoffman D.J.; Rattner, B.A.; Allen Burton, A.G Jr., Cairns, J. Jr. (2003) "Handbook of ecotoxicology". Second Edition. Lewis publishers. Boca Raton
- [6] Newman, M.C. y Unger, M.A. (2002) "Fundamentals of Ecotoxicology", Second Edition. Lewis publishers. Boca Raton.
- [7] Newman, M.C.; Clements, W.H. (2008) "Ecotoxicology: a comprehensive treatment" CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- [8] Rand, G.R. (1995) Fundamentals of Aquatic Toxicology: Effects, Environmental Fate, and Risk Assessment" Second Edition. Taylor Francis. (Eds.); North Palm Beach, Florida.
- [9] Walker, C.H.; Hopking, S.P.; Sibly, R.M.; Peakall, D.B. (2006). "Principles of Ecotoxicology" CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- [10] Kendall, R.J.; Lacher, T.E.; Cobb, G.P. and Cox, S.B. (2010). "Wildlife Toxicology: Emerging Contaminant and Biodiversity Issues" CRC Press, Taylor & Francis Group, Boca Raton.
- [11] Ciencias Ambientales- Química Ambiental
- [12] Baird Colin. (2001). "Química Ambiental" Ed. Reverté
- [13] Barrenetxea, C.O., A. Pérez Serrano, M.N. González Delgado, F.J. Rodríguez Vidal y J.M. Alfayate Blanco. (2003). "Contaminación Ambiental. Una visión desde la Química". E. Thomson.
- [14] Botkin, D. y Keller. E. (2000). "Environmental Science, Earth as a Living Planet". Ed. J. Wiley & Sons, Inc.
- [15] Manahan S.E. (2007) "Introducción a la Química Ambiental". Ed: Reverté. México.
- [16] Sawyer CN, PL McCarty, GF Parkin, 2001. Química para Ingeniería Ambiental, Cuarta Edición, McGrawHill,
- [17] Spiro T.S. y W.M. Stigliani (2004). "Química Medioambiental". Pearson Prentice Hall.
- [18] Tyler Miller, G. (2002). "Introducción a la Ciencia Ambiental" Quinta Edición, Thompson.

## **X - Bibliografía Complementaria**

- [1] Biología - Ecología
- [2] Begon M., Harper J.L. y Townsend C.R. (1988). "Ecología: Individuos, Poblaciones y comunidades". Tercera Edición. Ediciones Omega. Barcelona, España.
- [3] Curtis H. Y Barnes N.S. (1993). "Biología". Quinta edición. Editorial Medica Panamericana SA. Traducción. Buenos Aires, Argentina.
- [4] Gotelli N.J. (2000). "A Primer of Ecology" Third edition. Sinauer Associates publisher, Massachusetts.
- [5] Jaksic F., Marone L. (2007). "Ecología de Comunidades" 2º edición. Ediciones Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile.
- [6] McNaughton, S.J. y Wolf, L.L. (1984). "Ecología General". Editorial Omega. Barcelona. Cap. 1-3
- [7] Odum, H.T. (1980). "Ambiente, energía y sociedad". Editorial Blume, España.
- [8] Odum E.P. y Barrett G.W. (2006) "Fundamentos de Ecología" Ed. Thomson.
- [9] Pianka E.R. (1982). "Ecología Evolutiva". Ediciones Omega, S. A., Barcelona

[10] Rabinovich J.E. (1978). "Ecología de poblaciones animales". Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos. Washington, EEUU

## **XI - Resumen de Objetivos**

El curso tiene como objetivo fundamental proveer el marco teórico de la ecotoxicología como disciplina dentro de las ciencias ambientales, explicar los efectos biológicos de los contaminantes sobre organismos, poblaciones y comunidades, brindar los conocimientos necesarios y destrezas sobre el manejo de instrumental de laboratorio, el diseño y ejecución de experimentos en laboratorio, en la manipulación de organismos en la investigación y en la aplicación de herramientas estadísticas para el análisis de los datos obtenidos.

## **XII - Resumen del Programa**

### Modulo 1 Nociones generales

Ecotoxicología: Definiciones y alcances. Relación con otras disciplinas. Conceptos generales: Tóxico. Tóxicos ambientales. Toxicidad, relación dosis/concentración- respuesta. Exposición y efecto. Efectos letales y subletales, agudos y crónicos. Concepto de tolerancia individual y resistencia.

### Modulo 2 Contaminantes ambientales

Contaminantes ambientales. Procesos de transporte y destino de los contaminantes en el ambiente. Partición, Especiación, Degradación. Biodisponibilidad. QSARS

### Modulo 3 Procesos de transformación

Procesos de transformación de contaminantes en los organismos. Incorporación, biotransformación, detoxificación, eliminación y acumulación. Bioacumulación, bioconcentración, biomagnificación.

### Modulo 4 Métodos para evaluar toxicidad

Efectos sobre Organismos. Bioensayos: Métodos para evaluar el efecto. Pruebas estandarizadas de laboratorio. Puntos finales de evaluación. Tipos de ensayos. Organismos de prueba. Evaluación de efectos con pruebas de laboratorio y de campo en ambientes acuáticos. Efectos letales y subletales sobre individuos. Efectos biológicos de los contaminantes sobre organismos, poblaciones y ecosistemas

### Modulo 5 Análisis estadísticos

El rol de la estadística en la ecotoxicología. Métodos estadísticos para el análisis de datos e interpretación de resultados. Diseños de experimentos. Análisis de la variabilidad en estudios de campo y laboratorio. Uso de la información y aplicaciones al diagnóstico ambiental.

## **XIII - Imprevistos**

## **XIV - Otros**

El curso optativo Fundamentos de ecotoxicología fue propuesto para dictarse en el primer cuatrimestre del ciclo lectivo 2022 pero por razones personales de la docente responsable y del colaborador fue reprogramado para desarrollarse en el segundo cuatrimestre.

La carga horaria del curso es de 80 ha, el dictado presencial se correspondió con el desarrollo de las clases teórico-prácticas y la propuesta de evaluación final. La resolución de los problemas y trabajos de aula se discutieron de manera virtual del mismo modo que la presentación definitiva del trabajo final.

**ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA**

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: