

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	33096
Nombre	Toxicología Ambiental y Salud Pública
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	4.5
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1104 - Grado de Ciencias Ambientales	152 - Toxicología ambiental y salud pública	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
RUIZ LEAL, MARIA JOSE	265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal
TOLOSA CHELOS, JOSEFA	265 - Medicina Prev. y Salud Púb., CC. Aliment, Toxic.y Med. Legal

RESUMEN

La asignatura de Toxicología ambiental y salud pública (33096) es una asignatura obligatoria de segundo curso del Grado de Ambientales, que se imparte en la Facultad de Biológicas de la Universitat de València. Esta asignatura dispone en los estudios de Grado de un total de 4,5 créditos ECTS que se imparten con carácter semestral.

El objetivo fundamental es el estudio del destino de las sustancias tóxicas y de sus efectos sobre la salud y el ecosistema. Los ensayos toxicológicos evalúan la toxicidad de productos de manera que su presencia sea segura para la salud humana y de este modo garantizar una normativa adecuada. Los estudios ecotoxicológicos desarrollan metodologías que permitan identificar la contaminación por sustancias tóxicas y las relaciones causa y efecto en los niveles de organización superiores, para valorar y cuantificar



el efecto de las sustancias tóxicas sobre dichas organizaciones y para determinar el riesgo ecotoxicológico. Así, se puede intervenir desde la prevención.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

Para cursar Toxicología ambiental y salud pública es necesario partir del conocimiento de una serie de conceptos básicos de Química, Biología y Matemáticas (concretamente estadística) que el estudiante deberá ya poseer. Dichos conceptos forman parte del contenido de las asignaturas impartidas durante el curso anterior del Grado.

Los estudiantes que tengan como máximo dos asignaturas pendientes pueden solicitar convocatoria adelantada. Para solicitar el adelanto de convocatoria de esta asignatura el estudiante debe tener en cuenta que deberá haber realizado las actividades obligatorias que se indican en la guía docente de la asignatura.

COMPETENCIAS

1104 - Grado de Ciencias Ambientales

- Conocimientos de toxicología ambiental y de aplicación de bioensayos, y conocimientos básicos de salud pública.
- Capacidad de realizar evaluaciones de riesgos toxicológicos y ecotoxicológicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Solidez en los conocimientos toxicológicos y ecotoxicológicos básicos.
- Capacidad para plantear y resolver problemas toxicológicos básicos, relacionando las propiedades químicas y estructurales de los agentes tóxicos.
- Destreza y habilidad para resolver problemas toxicológicos.
- Conocimiento de los aspectos toxicológicos a través de las posibilidades que proporciona Internet, y capacidad de relación de la presencia de agentes tóxicos en el ecosistema con los efectos tóxicos medioambientales que pueden provocar.
- Capacitación del estudiante para la realización de un trabajo experimental. Contacto con un laboratorio de análisis toxicológico para motivar a iniciar a los estudiantes que quieran continuar con la actividad científica e investigadora.
- Conocimiento de los fundamentos de los protocolos para la evaluación de la toxicidad y ecotoxicidad, y conocimientos fundamentales en epidemiología ambiental.
- Planificación y aplicación de procedimientos de evaluación de riesgos toxicológicos y



ecotoxicológicos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción a la toxicología ambiental y salud pública

Origen y evolución histórica de la Toxicología ambiental y salud pública. Relación con otras ciencias. Salud ambiental. Conceptos toxicológicos. Tóxicos en el medio ambiente. Grado en Ciencias Ambientales y salidas profesionales en relación con la Toxicología.

2. Toxicocinética

Fases de la acción tóxica. Fase de exposición. Vías de entrada de los xenobióticos. Mecanismos de paso de los tóxicos a través de las membranas biológicas. Absorción. Distribución, fijación, biotransformación y excreción de los tóxicos.

3. Metodología en animal de experimentación in vivo

Metodología experimental de evaluación toxicológica. Relación dosis-respuesta. Principios generales para los estudios de toxicidad. Estudios de efectos generales: toxicidad aguda, subcrónica y crónica. Consideraciones en el diseño y parámetros toxicológicos. Carcinogénesis. Mutagénesis. Teratogénesis. Protocolos y legislación. Interpretación de los resultados de los ensayos de toxicidad. Extrapolación al hombre. Factores de seguridad.

4. Metodología alternativa a la experimentación animal

Métodos alternativos al uso de animales de experimentación. Ensayos de toxicidad in vitro. Validación y aceptación de los métodos in vitro. Interpretación de los resultados de toxicidad in vitro.

5. Metodología experimental ecotoxicológica

Ensayos de ecotoxicidad. Protocolos y legislación. El ecosistema frente a los individuos y especies. Especies representativas de la cadena trófica. Ensayos de ecotoxicidad con bacterias bioluminiscentes. Uso en control de vertidos. Ensayos de ecotoxicidad de lixiviados. Ensayos de ecotoxicidad aguda con especies acuáticas (invertebrados, algas y peces). Ensayos de ecotoxicidad con organismos terrestres y aves. Otros ensayos de ecotoxicidad (abejas, microorganismos del suelo, gusanos del suelo, et.). Interpretación de los resultados de los ensayos de ecotoxicidad. Caracterización de riesgos ecotoxicológicos acuáticos, terrestres y en el compartimento aéreo y su repercusión sobre las poblaciones y el ecosistema. Establecimiento de nivel sin efecto predecible para el ecosistema (PNEC). Límites permitidos.



6. Evaluación del riesgo toxicológico y ecotoxicológico

Evaluación y gestión de riesgos. Metodología de la evaluación de riesgos: identificación del peligro, relación dosis-respuesta, evaluación de la exposición y caracterización del riesgo. Gestión de Riesgos. Comunicación de riesgos.

7. Toxicidad de agentes químicos orgánicos de origen industrial.

Bifenilos policlorados (BPC), dioxinas (DCDD) y furanos (DCDF), hidrocarburos no sustituidos e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP), clorofluorcarbonos (CFCs).

Definiciones. Fuentes de exposición. Dispersión. Clasificación. Mecanismos de acción y efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

8. Toxicidad de plaguicidas

Definición de plaguicida. Fuentes de exposición. Dispersión en el medioambiente. Clasificación. Mecanismos de acción y efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

9. Toxicidad de agentes químicos inorgánicos

Nitratos, nitritos y amoniaco; fosfatos y detergentes; dióxido de azufre, óxidos de carbono, ozono, etc. Definiciones. Fuentes de exposición. Dispersión. Clasificación. Mecanismos de acción y efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

10. Toxicidad de metales.

Metales pesados. Definiciones. Definiciones. Fuentes de exposición. Dispersión. Clasificación. Mecanismos de acción y efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

11. Sustancias tóxicas producidas por cianobacterias.

Toxinas producidas por cianobacterias. Factores que favorecen la formación de floraciones. Tipos. Efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

12. Toxicidad de agentes físicos.

Radiaciones y sustancias radioactivas. Tipos. Fuentes de exposición. Mecanismos de acción. Efectos tóxicos y ecotoxicológicos sobre las poblaciones y el ecosistema. Legislación medioambiental.

**13. Epidemiología ambiental**

Introducción a la epidemiología ambiental. Conceptos de salud, enfermedad, salud ambiental y epidemiología. Usos y aplicaciones. Medidas de frecuencia. Estudios epidemiológicos. Epidemiología descriptiva, analítica y experimental.

14. Prácticas de Toxicología ambiental y salud pública

Se proponen 4 horas/sesión. Las prácticas son de asistencia obligatoria. Los estudiantes presentaran una memoria una vez realizadas las prácticas y tendrán que superar un examen por escrito. Las prácticas programadas son las siguientes.

Práctica 1: Fuentes de información toxicológica aplicadas a la toxicología ambiental.

Práctica 2: Concentración ecotoxicológica de nitratos de uso agrícola. Calidad de aguas subterráneas.

Práctica 3: Evaluación de la presencia de SO₂ en aire de zona industrial.

Práctica 4: Obtención de los principales parámetros ecotoxicológicos. Concentración esperada en el medio (PEC) y/o concentración esperada sin efecto (PNEC), tras exposición a largo plazo de contaminantes orgánicos en agua.

Práctica 5: Determinación de toxicidad en vertidos medioambientales con el bioensayo de toxicidad aguda Microtox (bacterias bioluminiscente).

Práctica 6: Evaluación de riesgos toxicológicos para humanos y riesgos ecotoxicológicos para la fauna silvestre.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	27,00	100
Prácticas en laboratorio	16,00	100
Tutorías regladas	2,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	3,00	0
Elaboración de trabajos individuales	8,50	0
Estudio y trabajo autónomo	5,00	0
Lecturas de material complementario	4,00	0
Preparación de actividades de evaluación	12,00	0
Preparación de clases de teoría	20,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	6,00	0
Resolución de casos prácticos	5,00	0
Resolución de cuestionarios on-line	4,00	0
TOTAL	112,50	



METODOLOGÍA DOCENTE

El desarrollo de la asignatura se estructurará del siguiente modo:

Clases teóricas Incluirán 2 horas a la semana en la que el profesor proporciona al estudiante una visión global del tema, además de la información necesaria para comprender los contenidos de la materia. En dichas clases se estimula al propio estudiante para que realice la búsqueda de información accesoria o complementaria, orientándole en el uso de las fuentes bibliográficas necesarias. Para el seguimiento de la clase se recomienda al estudiante que revise con anterioridad el material que el profesor deja en el aula virtual.

Sesiones de tutoría especializada en grupo. Se organizarán en grupos reducidos de estudiantes con la finalidad de orientar a los estudiantes y determinar el funcionamiento del curso. Será el medio idóneo para que los estudiantes planteen las dudas o cuestiones que les vayan surgiendo a lo largo del desarrollo del temario.

Trabajos realizados en grupo. Se realizarán seminarios dedicados a profundizar sobre distintos aspectos de la asignatura. La profesora proporcionará acceso a materiales necesarios para favorecer el aprendizaje.

Sesiones prácticas de laboratorio. Se realizarán en grupos reducidos y su asistencia es obligatoria. Previamente a la asistencia al laboratorio, el estudiante debe comprender el guion de cada práctica, repasar los conceptos teóricos que implica, contestar a una serie de cuestiones previas y preparar un esquema del proceso de trabajo. Al finalizar las prácticas, será obligatorio entregar una memoria de las mismas incluyendo estos aspectos. En el laboratorio, el profesor incidirá sobre los aspectos más importantes del trabajo experimental y atenderá al estudiante durante la sesión, para conseguir que adquiera destreza manual en el laboratorio y resuelva por sí mismo los problemas que le son planteados. Al finalizar las sesiones, los estudiantes exponen al resto del grupo los resultados obtenidos y se discute la interpretación toxicológica ambiental de los mismos. Al finalizar las prácticas, deben entregar un cuaderno-memoria de las mismas.

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los estudiantes tendrá en cuenta todos los aspectos expuestos en el apartado de metodología de esta guía y se realizará de una forma continua por parte de la profesora. Para ello la asignatura se estructura en tres bloques: teoría, prácticas y otras actividades.



Para presentarse al examen escrito final es obligatorio haber realizado las prácticas de laboratorio y entregado la memoria de las misma.

Un **10%** de la nota de la asignatura se obtendrá de la evaluación de trabajos realizados en grupos y/o expuestos en clase. En esta evaluación se tendrán en cuenta distintos aspectos en los que destacan:

- Progreso en el uso del lenguaje propio de la toxicología.
- Capacidad para la resolución de problemas y planteamiento de dudas.
- Espíritu crítico.
- Actitud de respeto hacia los demás.

La falta de asistencia con regularidad a clase o a las tutorías se verá reflejada de forma negativa en la calificación correspondiente a este apartado.

Un **20%** de la nota corresponderá a la asistencia y preparación de las clases prácticas de laboratorio, las cuales se evaluarán mediante la realización de un examen escrito. Es obligatorio que los estudiantes al finalizar las prácticas presenten una memoria de prácticas que se calificará como apto o no apto y que supone como máximo un 5% de la nota de prácticas, la cual se mantendrá dos años seguidos (para aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la primera matrícula).

El **70%** de la nota se obtendrá a partir de los resultados obtenidos en evaluación continuada correspondiente a los contenidos teóricos de la asignatura. Un 50% corresponderá a examen escrito y un 20% a resultados obtenidos de evaluación continuada a través de herramientas tales como cuestionarios del aula virtual y de kahoot en horario establecido

Para superar la asignatura, se debe obtener una calificación igual o superior a 4,5 en la nota correspondiente a la suma de las partes teórica y práctica. Superado el examen de contenidos teóricos y prácticos se sumará el % correspondiente al trabajo realizado en grupo y que vale un 10% de la asignatura. Aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la primera convocatoria, se les guardará la nota correspondiente al trabajo expuesto en clase (10% de la nota) para la segunda convocatoria (Julio). Esta nota se mantendrá dos años seguidos (para aquellos estudiantes que no superen la asignatura en la primera matrícula).



REFERENCIAS

Básicas

- Ballantine B, Marss T, Syversen T. 2000. General and applied toxicology. McMillan Reference Ltd., London
- Bello J, López de Cerain A. 2001. Fundamentos de Ciencia Toxicológica. Díaz de Santos, Madrid.
- Boelsterli UA. 2003. Mechanistic toxicology. The molecular basis of how chemicals disrupt biological targets. Francis and Taylor, London.
- Crosby, DG (1998). Environmental toxicology and chemistry. Oxford University Press.
- Hayes AW. 2007. Principles and Methods of Toxicology. Fifth ed, CRC Press, Andover.
- Irala Estévez J, Martínez-González MA, Seguí-Gómez M. 2008. Epidemiología aplicada. Ed Ariel
- Jacobson-Kram D, Keller KA. 2006. Toxicological testing handbook. Principles, applications and data interpretation. Informa healthcare, Nueva York.
- Krishnan K, Andersen ME. 2001. Principles and Methods of Toxicology. Taylor & Francis, 4^oed., London,
- Klaassen CD, Watkins JB. 2005. Casarett y Doull. Fundamentos de Toxicología. Mc Graw-Hill Interamericana, Madrid
- Lu FC, Kacew S. 2002. Basic toxicology. Fundamentals, target organs and risk assessment. Taylor and Francis, London
- Moreno Grau MD (2003). Toxicología ambiental. Evaluación del riesgo para la salud humana, Mc Graw Hill, Madrid.
- Niesink RJM, de Vries J, Hollinger MA. 1996. Toxicology. Principles and Applications. CRC Press, Boca Raton, Florida.
- Repetto M. 1995. Toxicología Avanzada. 3 ed. Díaz de Santos, Madrid.
- Repetto Jiménez M, Repetto Kuhn G. 2009. Toxicología Fundamental. 4 ed. Díaz de Santos, Madrid
- Walter CH, Hopkin SP, Civil RM, Peakall DB (2001). Principles of ecotoxicology. Taylor and Francis, Londres.

Complementarias

- <http://www.aetox.es> Asociación Española de Toxicología
- <http://busca-tox.com> Portal de búsqueda de información toxicológica.
- <http://toxnet.nlm.nih.gov/> TOXNET Toxicology Database Network Web de información internacional sobre riesgos toxicológicos
- <http://rais.ornl.gov/tox/metadata.shtml> Risk Assessment Information System (Web de información sobre evaluación de riesgos toxicológicos)
- <http://www.istas.net/risctox/> Base de datos de sustancias básicas y peligrosas
- <http://www.epa.gov/opptintr/>
- <http://www.atsdr.cdc.gov/mrls.html>
- <http://eur-lex.europa.eu/es/index.htm> Legislación europea
- <http://www.invittox.com/> Protocolos sobre métodos alternativos
- <http://www.srcinc.com/>



- <http://www.msc.es/ciudadanos/saludAmbLaboral/home.htm> Salud ambiental
- <http://toxmap.nlm.nih.gov/toxmap/main/index.jsp>

