

## 25256 - Toxicología y salud pública

### Información del Plan Docente

**Año académico:** 2022/23

**Asignatura:** 25256 - Toxicología y salud pública

**Centro académico:** 201 - Escuela Politécnica Superior

**Titulación:** 571 - Graduado en Ciencias Ambientales

**Créditos:** 6.0

**Curso:** 3

**Periodo de impartición:** Primer cuatrimestre

**Clase de asignatura:** Obligatoria

**Materia:**

## 1. Información Básica

### 1.1. Objetivos de la asignatura

Se pretende que el alumno aprenda a conocer y analizar las posibles causas y factores ambientales que actúan sobre la salud humana y sus efectos, así como los medios para su evaluación y formas de actuación dentro de las ciencias ambientales que van dirigidas a mejorar la salud individual y comunitaria.

Se prestará especial atención a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) relacionados con la asignatura directa o indirectamente, y con determinadas metas específicas. Concretamente:

Objetivo 3: Salud y bienestar. Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades.

Meta 3.9: Para 2030, reducir sustancialmente el número de muertes y enfermedades producidas por productos químicos peligrosos y la contaminación del aire, el agua y el suelo.

Objetivo 6: Agua y saneamiento. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.

Meta 6.3: De aquí a 2030, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, eliminando el vertimiento y minimizando la emisión de productos químicos y materiales peligrosos, reduciendo a la mitad el porcentaje de aguas residuales sin tratar y aumentando considerablemente el reciclado y la reutilización sin riesgos a nivel mundial.

### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Siendo el enfoque interdisciplinar indispensable para desarrollar las competencias fundamentales de los perfiles profesionales básicos de los graduados en Ciencias Ambientales, dicho enfoque siempre debe integrar la perspectiva sanitaria, tanto para la realización de evaluaciones ambientales como para la ejecución de proyectos y planes ambientales, la coordinación de la gestión ambiental en empresas e instituciones, y la planificación y proyectos de sensibilización, educación e información ambiental.

El temario de la asignatura interacciona con las asignaturas que recogen los contenidos sobre sociedad y territorio, degradación y contaminación de suelos, gestión y recuperación de residuos, auditorías ambientales, contaminación radioactiva, acústica y vibraciones; y sirve para otras asignaturas en las que se tratan los contenidos de contaminación atmosférica, de Aguas, la evaluación del impacto y la química ambientales.

### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es muy recomendable la asistencia a las sesiones tanto teóricas como prácticas y dedicar tiempo suficiente al estudio, consultando las dudas con el profesorado. Se recomienda haber cursado las asignaturas que aportan los conocimientos básicos sobre las bases químicas del medio ambiente, la biología y la estadística.

Se precisan conocimientos de informática a nivel de usuario para la búsqueda de información a través de Internet, la consulta de bases de datos bibliográficas y el manejo habitual de la plataforma docente.

Se requiere que el nivel de inglés sea suficiente para abordar la búsqueda, evaluación y síntesis de artículos científicos sin dificultad.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

## 2.1. Competencias

CE9. Dominio de criterios, normativas, procedimientos y técnicas de los sistemas de gestión medioambiental y de calidad. Esto incluye la capacidad de identificación y valoración de los costes ambientales; gestión de los sistemas de abastecimiento y tratamiento hídricos; optimización energética con utilización de tecnologías limpias y renovables; gestión de la calidad del aire y depuración de emisiones atmosféricas; la gestión integrada de salud, higiene y prevención de riesgos laborales

CG1. Comprensión y dominio de los conocimientos fundamentales del área de estudio y la capacidad de aplicación de esos conocimientos fundamentales a las tareas específicas de un profesional del medio ambiente

CG2. Comunicación y argumentación, oral y escrita, de posiciones y conclusiones, a públicos especializados o de divulgación e información a públicos no especializados

CG3. Capacidad de resolución de los problemas, genéricos o característicos del área mediante la interpretación y análisis de los datos y evidencias relevantes, la emisión de evaluaciones, juicios, reflexiones y diagnósticos pertinentes, con la consideración apropiada de los aspectos científicos, éticos o sociales

CG4. Capacidad de la toma de decisiones consecuente.

CG5. Capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación)

CG6. Capacidad de aplicación de los conocimientos teóricos al análisis de situaciones

CG7. Dominio de aplicaciones informáticas relativas al ámbito de estudio, así como la utilización de internet como medio de comunicación y fuente de información

CG8. Capacidad de organización y planificación autónoma del trabajo y de gestión de la información

CG9. Capacidad de trabajo en equipo, en particular equipos de naturaleza interdisciplinar e internacional característicos del trabajo en este campo.

CG10. Capacidad de liderazgo, de organizar equipos de trabajo y habilidades fundamentales de relación interpersonal

CG11. Capacidad de comunicación, argumentación y negociación tanto con especialistas del área como con personas no expertas en la materia.

CG12. Compromiso ético en todos los aspectos del desempeño profesional

CG13. Capacidad de aprendizaje autónomo y autoevaluación

CG14. Creatividad, iniciativa y espíritu emprendedor

CG15. Capacidad de adaptación a situaciones nuevas

CG16. Motivación por la calidad

CG17. Sensibilidad hacia temas medioambientales

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de las ciencias ambientales) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

## 2.2. Resultados de aprendizaje

1. Explicar los fundamentos y los aspectos más importantes de la toxicología ambiental aplicados a la predicción de las repercusiones de los tóxicos sobre la contaminación ambiental y sobre la salud humana.
2. Diseñar tests de toxicidad y ser capaz de resolver problemas de toxicocinética, evaluación del riesgo, evaluación de la exposición, relación dosis-respuesta y caracterización del riesgo toxicológico.
3. Definir los fundamentos y conceptos básicos de la Salud Pública y, dentro de ésta, de la Salud Ambiental.
4. Diferenciar las principales interacciones entre el medio ambiente y la salud humana y los principales factores de riesgo para la salud humana presentes en un entorno determinado.
5. Definir los fundamentos y conceptos básicos de la Epidemiología y diferenciar los tipos de estudios epidemiológicos que se utilizan en el campo de la epidemiología ambiental.
6. Resolver problemas de cálculo e interpretación de los diferentes parámetros epidemiológicos descriptivos y analíticos: incidencia, prevalencia, proporción de prevalencia relativa, riesgo relativo, riesgo atribuible, odds ratio, fracción etiológica de riesgo.
7. Localizar y manejar Sistemas de Información Sanitaria y sistemas de indicadores sanitarios. Ser capaz de definir y calcular indicadores sanitarios.
8. Localizar evidencias científicas en las bases de datos bibliográficas en Internet en el campo de la salud ambiental y ser capaz de realizar una lectura y análisis crítico de las mismas.
9. Ser capaz de exponer y argumentar de forma oral y escrita los fundamentos, material y método, resultados y conclusiones de trabajos prácticos y búsquedas bibliográficas.

Todos estos resultados de aprendizaje forman parte de los ODS 3 (salud y bienestar) y 6 (agua y saneamiento). Con la consecución de estos, el alumnado habrá adquirido los conocimientos básicos, teóricos y prácticos, necesarios para promover el desarrollo sostenible en relación a la toxicología ambiental y sus consecuencias sobre la contaminación y la salud humana.

## 2.3. Importancia de los resultados de aprendizaje

Estos resultados de aprendizaje tienen una aplicación práctica muy importante en el ejercicio de la profesión ya que aportan la formación sanitaria mínima indispensable para que el graduado en ciencias ambientales pueda integrar las variables sanitarias en el diagnóstico, interpretación y gestión del medio ambiente.

El graduado en ciencias ambientales debe ser capaz de localizar las evidencias científicas y de aplicar las técnicas y procedimientos de trabajo de la toxicología y de la Salud Pública para resolver las cuestiones y problemas de índole sanitaria en relación con el medio ambiente que se le presenten en el desarrollo de su profesión.

Todo ello implica la adquisición de conocimientos y la capacidad de afrontar cuestiones relacionadas con las metas asociadas a los ODS 3 y 6 desarrollados en los objetivos de esta guía.

### 3. Evaluación

#### 3.1. Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación.

Podrá optar por evaluación continua o evaluación final.

##### Evaluación continua\*:

Concebida para aquellos alumnos que asisten a clase con asiduidad y optan por hacer un seguimiento continuo de la asignatura a lo largo del semestre.

Tipo de pruebas:

Parte A (70%): examen escrito teórico-práctico que podrá incluir una prueba de preguntas de respuesta múltiple, de respuesta corta y otra prueba de ejercicios o casos. Todo ello con arreglo al programa de la asignatura.

Parte B (30%): Podrá incluir pruebas con ejercicios de aplicación de las técnicas y/o procedimientos demostrados en clases magistrales y en clases prácticas, además de trabajos de lectura crítica de artículos científicos en español y/o inglés, y el diseño de estudios epidemiológicos o de intervenciones sencillos en el ámbito de la salud ambiental.

\*Cuando el estudiante opte por la evaluación continua, se compromete a:

- Presentar en tiempo debido las tareas
- Asistir a todas las sesiones presenciales (al menos 80% de las prácticas)
- Obtener al menos un 50% de la ponderación máxima otorgada para ambas partes (se podrá compensar la obtención de al menos un 40% en uno de ellos si la media ponderada supera el 50%)

##### Evaluación global:

El estudiante que no opte por la evaluación continua o que no supere la asignatura por este procedimiento o que quisiera mejorar su calificación, tendrá derecho a presentarse a la prueba global, prevaleciendo, en cualquier caso, la mejor de las calificaciones obtenidas.

En el caso de no acogerse a la evaluación continua, se recomienda solicitar una tutoría al principio del semestre para establecer una vía de comunicación y conocer la dinámica de la asignatura y los aspectos más importantes para su superación.

Tipo de pruebas:

Parte A (70%). Examen teórico-práctico que podrá incluir una prueba de preguntas de respuesta múltiple, de respuesta corta y otra prueba de ejercicios o casos.

Parte B (30%). Pruebas con trabajo individual/en grupo de revisión de documentos y/o publicaciones científicas sobre salud ambiental y/o diseño de estudio epidemiológico en el ámbito de la salud ambiental.

##### Criterios de evaluación y niveles de exigencia:

Obtener al menos un 50% de la ponderación máxima otorgada para ambas partes (se podrá compensar la obtención de al menos un 40% en uno de ellos si la media ponderada supera el 50%).

En los exámenes escritos de tipo test y de problemas se valorará: el dominio de los conceptos básicos de la asignatura; la precisión en su utilización y en el cálculo de tasas e indicadores, y la capacidad de relacionar los conceptos adquiridos en las prácticas con los conceptos teóricos.

En los trabajos se valorará: La claridad en la exposición de objetivos, metodología y resultados; la capacidad de análisis crítico de la información obtenida y de obtener conclusiones razonadas; el orden; la correcta expresión escrita, y la capacidad de responder a las preguntas que se planteen durante la exposición ante el profesor y el resto del curso.

##### Sistema de calificaciones:

De acuerdo con el Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje de la Universidad de Zaragoza (Acuerdo de Consejo de Gobierno de 22 de diciembre de 2010), los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0-4,9: Suspenso (SS). 5,0-6,9: Aprobado (AP). 7,0-8,9: Notable (NT). 9,0-10: Sobresaliente (SB). La mención de «Matrícula de Honor» podrá ser otorgada a estudiantes que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9,0. Su número no podrá exceder del cinco por ciento de los estudiantes matriculados en el correspondiente curso académico.

Tasas de éxito en cursos anteriores:

2018/2019	2019/2020	2020/2021
100,00%	100,00%	89,66%

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

La metodología docente que se utiliza en esta asignatura incluye para las sesiones teóricas: la exposición por parte del profesor de las ideas y conceptos clave, seguidos de explicaciones detalladas con resolución de casos y problemas.

Para las sesiones teórico-prácticas: requieren el trabajo autónomo previo del alumno fuera del aula para la resolución de dudas y problemas en pizarra. Las sesiones prácticas se centran en la revisión de documentos, búsquedas y resolución de problemas y casos de forma individual y/o por grupos. Se considera que la asistencia a clases y prácticas es fundamental para la comprensión de la materia y para alcanzar el rendimiento óptimo en la misma. También se enfatiza el trabajo previo del alumno en casa.

A lo largo de toda la asignatura, tanto en las sesiones teóricas como prácticas, se desarrollarán actividades de aprendizaje relacionadas con los ODS 3 (salud y bienestar) y 6 (agua y saneamiento).

### 4.2. Actividades de aprendizaje

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en:

Lección magistral, cuya finalidad es la transmisión de conocimientos y fundamentos lógicos de la asignatura.

Prácticas, que consisten en la aplicación de los conceptos teóricos en situaciones reales (resolución de problemas), lectura crítica de artículos científicos y revisión de ejercicios, tareas y/o casos.

Formación media en competencias Informacionales: actividad formativa para trabajar las competencias informacionales a un nivel medio (bases de datos especializadas, gestores bibliográficos, etc.). Modalidad presencial, teórico-práctica, de 2 horas de duración. En el marco del Plan de Formación en Competencias Informacionales desarrollado por la biblioteca EPS en las titulaciones del centro (niveles básico (1ª), medio (2º y 3º) y avanzado (4º)).

Trabajo personal no presencial que podrá incluir: Lecturas y comentario de artículos, visualización y comentario de vídeos, resolución de ejercicios y estudio de casos en relación con los contenidos de las clases presenciales.

### 4.3. Programa

- 1.- Principios de Toxicología.
- 2.- Absorción, distribución y excreción de tóxicos. Metabolismo de los tóxicos. Toxicocinética
- 3.- Tóxicos y Cáncer. Mutagénesis. Teratogénesis.
- 4.- Tests de toxicidad y Evaluación del riesgo toxicológico. Identificación de los peligros.
- 5.- Evaluación de la exposición. Relación dosis- respuesta.
- 6.- Caracterización del riesgo.
- 7.- Principales contaminantes ambientales y efectos sobre la salud humana.
- 8.- La salud y sus determinantes. Medio Ambiente y salud.
- 9.- Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud.
- 10.- La Salud Pública: Antecedentes históricos y concepto actual.
- 11.- Demografía sanitaria. Sistemas de Información Sanitaria.
- 12.- Introducción a la Epidemiología. Medición de fenómenos de salud y enfermedad.
- 13.- La investigación epidemiológica: Fases y tipos de estudios. Estudios descriptivos, estudios de cohortes, de casos y controles, estudios experimentales. Causalidad. Sesgos.
- 14.- Revisiones sistemáticas y metaanálisis. Medicina basada en la evidencia.
- 15.- Aplicaciones de la epidemiología ambiental.
- 16.- Entorno humano y salud. Medio Ambiente Urbano. Protección, promoción y prevención sanitaria
- 17.- Principales problemas de seguridad alimentaria y medioambiental
- 18.- Ruido y contaminantes físicos. Cambio climático y salud. Ozono y salud. Plaguicidas y salud. Residuos y salud.

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura consta de 6 créditos ECTS que corresponden a 150 h de dedicación por parte del alumno. En esta asignatura, las horas presenciales suponen el 40%, es decir, 60 horas, que se distribuyen en las actividades de la siguiente manera:

-25 horas de Clase Magistral

-35 horas de prácticas

Los horarios serán los que establezca el centro. Al principio de semestre se pondrá a disposición de los alumnos la organización de grupos de prácticas.

#### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados

- BB** Frutos Pérez-Surio, A. Antidotes Network. In: Erkekoglu, P., Ogawa, T., editors. Medical Toxicology [Internet]. London: IntechOpen, 2019
- BB** Manual de epidemiología y salud pública para grados en ciencias de la salud / directores, Ildelfonso Hernández-Aguado... [et al.] ; coordinadora de la edición, Blanca Lumbreras Lacarra. 2ª ed. Buenos Aires ; Madrid [etc.] : Editorial Médica Panamericana, D.L. 2011
- BB** Martín-Olmedo P, Carroquino Saltó MJ, Ordóñez Iriarte JM, Moya J. La Evaluación de riesgos en salud. Guía metodológica. Aplicaciones prácticas de la metodología de Evaluación de riesgos en salud por exposición a químicos. Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental y Escuela Andaluza de Salud Pública. Serie "De aeribus, aquis et locis", nº 3. 2016.
- BB** Medicina preventiva y salud pública / directores, Antonio Sierra López ... [et al.] ; directores asociados, Fernando Rodríguez Artalejo ... [et al.]. 11ª ed. Barcelona [etc.] : Masson, 2008
- BB** Moreno Grau, María Dolores. Toxicología ambiental : evaluación de riesgo para la salud humana / María Dolores Moreno Grau Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 2003
- BB** Repetto, Manuel. Toxicología fundamental / Manuel Repetto Jiménez, Guillermo Repetto Kuhn. 4ª ed. Madrid : Díaz de Santos, 2009
- BC** Capó Martí, Miguel Andrés. Principios de ecotoxicología : [Diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente] / Miguel A. Capó Martí Madrid : Tébar, D.L. 2007
- BC** Epidemiología : diseño y análisis de estudios / editor Mauricio Hernández Avila. México, D.F. [etc.] : Editorial Médica Panamericana, cop. 2007
- BC** Klaassen, Curtis D. Fundamentos de toxicología / Curtis D. Klaassen y John B. Watkins. Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, D.L. 2005
- BC** Lilienfeld, Abraham M. Fundamentos de epidemiología / Abraham M. Lilienfeld, David E. Lilienfeld ; versión española de Carlos Luis González Wilmington, Delaware [etc.] : Addison-Wesley Iberoamericana, 1988
- BC** Peña, Carlos E. Toxicología ambiental : evaluación de riesgos y restauración ambiental / Carlos E. Peña, Dean E. Carter, Felix Ayala Fierro. Arizona : Collegue of Pharmacy, cop. 2001

#### LISTADO DE URLs:

Estrategia Europea de Medio Ambiente y Salud. Agencia Europea de Medio Ambiente  
[<http://sostenibilidadyprogreso.org/files/entradas/estrategia-europea-de-medio-ambiente-y-salud.pdf>]

Frutos Pérez-Surio, A. Antidotes Network. In: Erkekoglu, P., Ogawa, T., editors. Medical Toxicology [Internet]. London: IntechOpen; 2019 [cited 2022 June 01]. Available from: <https://www.intechopen.com/chapters/70492> doi: 10.5772/intechopen.89816  
[<https://www.intechopen.com/chapters/70492>]

Martín-Olmedo P, Carroquino Saltó MJ, Ordóñez Iriarte JM, Moya J. La Evaluación de riesgos en salud. Guía metodológica. Aplicaciones prácticas de la metodología de Evaluación de riesgos en salud por exposición a químicos. Madrid. Sociedad Española de Sanidad Ambiental y Escuela Andaluza de Salud Pública. Serie "De aeribus, aquis et locis", nº 3. 2016. [cited 2022 May 30]. Available from:  
<https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2016/11/LA-EVALUACION-DE-RIESGOS-EN-SALUD.pdf>  
[  
<https://www.sanidadambiental.com/wp-content/uploads/2016/11/LA-EVALUACION-DE-RIESGOS-EN-SALUD.pdf>  
]

Peña, C.E., Carter, D.E., Ayala, F. (2001). Toxicología ambiental. Evaluación de riesgos y restauración ambiental. The University of Arizona

[<http://www.ingenieroambiental.com/informes2/toxamb.pdf>]

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web:

<http://psfunizar10.unizar.es/br13/egAsignaturas.php?codigo=25256>