



## Guía docente

# 2500214 - GEA0214 - Principios de Ecotoxicología y Análisis Ambiental

Última modificación: 22/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2020). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL / GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).  
GRADO EN INGENIERÍA DE RECURSOS MINERALES Y SU RECICLAJE / GRADO EN INGENIERÍA AMBIENTAL (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Catalán

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** PAULA FELICIDAD RODRIGUEZ ESCALES

**Otros:** PAULA FELICIDAD RODRIGUEZ ESCALES

## CAPACIDADES PREVIAS

Para poder seguir bien la asignatura se recomienda que el alumno tenga claros los conceptos dados en asignaturas anteriores como química, termodinámica, biología y matemáticas.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

14445. Reconocer las bases y fundamentos biológicos del ámbito vegetal y animal en la ingeniería: nociones de genética, bioquímica y metabolismo, fisiología, organismos y entorno, dinámica poblacional, flujos de materia y energía y cambios en los ecosistemas, biodiversidad, principios de la cinética del crecimiento microbiano y teoría de reactores.

14447. Obtener conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y cálculo numérico básico y aplicado a la ingeniería.

14451. Aplicar los conceptos fundamentales de la estadística y aleatoriedad de los fenómenos físicos, sociales y económicos, así como de incertidumbre y técnicas de toma de decisiones.

14452. Potenciar la capacidad de visión espacial e identificar las técnicas de representación gráfica, topografía, fotogrametría, cartografía, teledetección y sistemas de Información Geográfica.

14453. Describir y aplicar las técnicas de análisis de parámetros físicos, químicos y biológicos; integrar las evidencias experimentales encontradas en datos de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos e interpretar sus resultados.

14454. Formular los principios de la mecánica de fluidos i los fundamentos de la mecánica del medio continuo.

14455. Identificar los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre y aplicarlos a las redes de transporte de agua de abastecimiento; sistemas de bombeo; redes unitarias; redes separativas; sistemas de prevención de avenidas en zonas urbanas y análisis de las herramientas para la recuperación de los espacios fluviales y costeros alterados.

14456. Describir los procesos vinculados al ciclo del agua: circulación atmosférica y formación de lluvia; transformación lluvia en escorrentía; y aplicarlos a la hidrología superficial y subterránea asociada al riesgo de avenidas, contaminación de aguas superficiales, gestión de acuíferos y contaminación de aguas subterráneas.

### Genéricas:

14440. Identificar, formular y resolver problemas vinculados a la ingeniería ambiental.

14441. Aplicar las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación de cualquier actuación en el territorio en el ámbito de la ingeniería ambiental.

14442. Emplear en cualquier actuación en el territorio métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia el respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 2.3 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 1.2 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 2.3 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 1.2 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedican a las prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

En esta asignatura se abordarán conceptos fundamentales de ecotoxicología o toxicología ambiental, fuentes de contaminación y principales contaminantes en ecosistemas urbanos y naturales y el destino de los contaminantes: excreción, transporte, transferencia (absorción, adsorción, mineralización....) poniendo énfasis en el Impacto ambiental en el ecosistema receptor. Se mostrará la toxicidad de diferentes tipos de contaminantes químicos y biológicos, así como la toxicocinética y biodisponibilidad. Se enseñará como monitorizar contaminantes químicos y biológicos (bioindicadores). Finalmente se mostrarán aspectos relacionados con biorremediación, evaluación del riesgo ecotoxicológico, ensayos de toxicidad, salud pública y epidemiología finalmente de análisis de parámetros físico-químicos y microbiológicos de calidad ambiental.

1. Conocer las principales clases de contaminantes y su transferencia en los ecosistemas: movimientos de largo alcance y transporte global.
2. Estudiar los metales e isótopos radiactivos en los ecosistemas contaminados y los contaminantes orgánicos en individuos y ecosistemas.
3. Estudiar los efectos de los contaminantes en organismos individuales: pruebas de toxicidad y biomarcadores.

Principios de Ecotoxicología y Análisis Ambiental. Se estudiarán las principales clases de contaminantes y como estos se transfieren en los ecosistemas. Se introducirá a los estudiantes a los contaminantes orgánicos en individuos y ecosistemas y sus efectos en organismos individuales.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	6,0	4.00
Horas grupo pequeño	6,0	4.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	48,0	32.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### T1. Introducción a la ecotoxicología y contaminación

#### Descripción:

Introducción a los principios de la ecotoxicología. Mostrar a los estudiantes la importancia de la ecotoxicología y su aplicación a su formación.

Diferenciar los tipos de contaminantes que pueden entrar en el medio ambiente. Se describirán las diferentes propiedades físico-químicas que gobiernan el destino de los contaminantes. Se explicarán diferentes casos de contaminación "emblemáticos" atendiendo a la diferencia naturaleza de los contaminantes.

Describir el destino del contaminante en un sistema ambiental. Se darán las herramientas de la química ambiental para poder entender y prever el destino de un contaminante en un sistema ambiental.

Resolución de problemas numéricos que permitan avanzar estas

#### Objetivos específicos:

- Entender la importancia de la ecotoxicología -
- Conocer los contaminantes más comunes - Saber cuáles son sus propiedades físico-químicas - Entender como sus propiedades pueden condicionar su destino
- Conocer el destino del contaminante en un sistema ambiental - Entender el reparto de la contaminación en sistemas en equilibrio - Conocer los modelos de fugacidad
- Dotar al alumnado de herramientas numéricas para la resolución de problemas de contaminación ambiental.
- Proporcionar las herramientas prácticas para calcular el destino de un compartimento en el medio ambiente. - Saber cuáles son los contaminantes más comunes. - Aplicar el conocimiento a una práctica realista. - Compartir y discutir los resultados con los compañeros de la clase.

#### Actividades vinculadas:

Taller de química ambiental 1. Determinar el destino de los contaminantes en distintos compartimentos ambientales. Problemas numéricos.

**Dedicación:** 43h 12m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Grupo mediano/Prácticas: 3h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 25h 12m

### T2. Toxicología del individuo

#### Descripción:

Se describirán los conceptos básicos de la toxicología. describir los

Entender la bioacumulación de contaminantes. Entender los efectos que ocasiona la bioacumulación. Modelos de bioacumulación. Resolver cuantitativamente problemas de toxicología. Modelos de dosis-respuesta, modelos de bioacumulación.

#### Objetivos específicos:

- Conocer los fundamentos de la toxicología de los individuos. - Conocer los efectos agudos y crónicos a los individuos y cómo se miden.
- Conocer cómo medir los efectos agudos y graves sobre el individuo
- Entender los procesos de bioacumulación. - Saber cuantificar los procesos de bioacumulación.
- Dotar de herramientas cuantitativas al alumno para poder resolver problemas de toxicología.

#### Actividades vinculadas:

Taller de química ambiental II. Destino del contaminante en un organismo.

**Dedicación:** 28h 47m

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 16h 47m

### T3. Ecotoxicología

**Descripción:**

Conocer el efecto de un contaminante en la tasa de degradación de una población.

Efectos en poblaciones y metapoblaciones

Problemas de efectos en poblaciones y metapoblaciones

Efectos en la comunidad

Problemas de efectos en la comunidad

Se describirán los principales biomarcadores que pueden monitorizar en una población

**Objetivos específicos:**

- Conocer el efecto de los contaminantes en una población. - Entender el impacto de los contaminantes en la dinámica poblacional.

- Conocer los principales biomarcadores - Saber cómo se pueden implementar y monitorizar los principales biomarcadores

**Actividades vinculadas:**

Problemas numéricos

**Dedicación:** 33h 36m

Grupo grande/Teoría: 10h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 19h 36m

### T4. Métodos para evaluar impactos ecotoxicológicos

**Descripción:**

C

Se darán a conocer las herramientas que permiten medir los impactos toxicológicos en poblaciones

Conocer cómo evaluar el riesgo al ecosistema y cuáles son las herramientas legales para poderlo hacer.

**Objetivos específicos:**

- Conocer las metodologías que permitan caracterizar los impactos toxicológicos en el individuo

- Saber implementar las herramientas para poder medir el impacto toxicológico en poblaciones

- Saber implementar la metodología correcta para determinar el riesgo al ecosistema - Conocer los recursos legales existentes

**Actividades vinculadas:**

Análisis de riesgo sobre la salud humana

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 6h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

### Trabajo de investigación

**Descripción:**

Evaluar los dos últimos temas de la asignatura

**Objetivos específicos:**

- Dotar a los alumnos de herramientas metodológicas para evaluar un riesgo ecotoxicológico

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m



### Evaluación

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo pequeño/Laboratorio: 4h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### Prácticas

#### Descripción:

Se visitarán las instalaciones de un centro de investigación ecotoxicológica referente en España (CSIC-IDAEA). Los alumnos interactuarán con los investigadores y verán la aplicación directa de muchos de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

#### Objetivos específicos:

- Conocer un centro de investigación - Ver la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos

**Dedicación:** 4h 48m

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 2h 48m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

.La calificación de la asignatura se obtiene a partir del promedio de las diferentes actividades evaluables dentro de la evaluación continua: exámenes (65%), entrega continuada de ejercicios (5%), práctica (15%) y trabajo final de la asignatura (15%). La evaluación continua consistirá en realizar las diferentes actividades y los exámenes parciales. Se realizarán dos exámenes a lo largo del curso (parcial 1 y examen final). Si la nota del parcial 1 es superior a un 3.0, el examen final sólo incluirá los temas no incluidos en el parcial 1. En caso de tener menos de un 3.0, el examen final será el de toda la asignatura. Las pruebas de evaluación (exámenes) constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en lo que se refiere al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación. Cada parte valdrá un 50%. Reevaluación (RE) Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re): Los alumnos suspendidos en la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el período fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de los ejercicios/problemas (Pr) y de los trabajos e informes (Tr) La reevaluación (RE) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación continua y el examen de reevaluación, es decir,  $MAX(EO/RE)$ . La no asistencia de un estudiante convocado a la prueba de reevaluación, celebrada en el período fijado no podrá dar lugar a la realización de otra prueba con fecha posterior. Se realizarán evaluaciones extraordinarias para aquellos estudiantes que a causa de fuerza mayor acreditada no hayan podido realizar alguna de las pruebas de evaluación continua. Estas pruebas deben ser autorizadas por el jefe de estudios correspondiente, a petición del profesor responsable de la asignatura, y se realizarán dentro del período lectivo correspondiente.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el período programado, se considerará como puntuación cero. Las pruebas se realizarán de forma individual, con preguntas tipo test que pueden ser teóricas o preguntas tipo problemas. Los exámenes pueden incluir preguntas cortas a desarrollar por el alumnado y ejercicios a resolver. El primer parcial quita materia siempre que la puntuación esté por encima de 3. En caso de reevaluación, la nota final será como máximo un 5.0, si la nota del examen es menor a 5.0, la nota final será el valor máximo entre la nota de curso y la nota de reevaluación.



## BIBLIOGRAFÍA

---

### **Básica:**

- Newman, M.C. Fundamentals of ecotoxicology: the science of pollution. 5th ed. Boca Raton: CRC Press, 2020. ISBN 9780815354024.
- Walker, C.H.; Hopkin, S.P.; Sibly, R.M.; Peakball, D.B.. Principels of ecotoxicology. 4th ed. Boca Raton, FL: CRC Press, 2012. ISBN 9781439862667.
- Schwarzenbach, R.P.; Gschwend, P.M.; Imboden, D.M. Environmental organic chemistry. Third edition. Hoboken, New Jersey: Published by John Wiley & Sons, 2017. ISBN 9781118767238.