

**Microbiología Ambiental**

Código: 102797  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2501915 Ciencias Ambientales	OT	4	0

**Contacto**

Nombre: Nuria Gaju Ricart  
Correo electrónico: Nuria.Gaju@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)  
Algún grupo íntegramente en inglés: No  
Algún grupo íntegramente en catalán: Sí  
Algún grupo íntegramente en español: No

**Equipo docente**

Maria Ramos Martínez Alonso  
Jordi Mas Castella

**Prerequisitos**

Aunque no hay ningún prerrequisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos que se refieren al mundo microbiano, estudiados previamente a la asignatura de Microbiología.

**Objetivos y contextualización**

La Microbiología Ambiental y una asignatura optativa del grado de Ciencias Ambientales. Se trata de una disciplina diversa que va desde el estudio de patógenos en el agua potable a la relación entre los microorganismos y la geoquímica. Los microorganismos están implicados en el transporte, la transformación y los ciclos de los diferentes elementos en la naturaleza, incluyendo los contaminantes. El aprendizaje y la comprensión de estos procesos nos permite utilizar a los microorganismos para la resolución de problemas medioambientales.

Los objetivos de la asignatura son:

- . Comprender el papel de los microorganismos con agentes de cambio ambiental
- . Reconocer a los microorganismos como indicadores de la alteración del ecosistema
- . Conocer los procesos microbianos dirigidos a la resolución de problemas ambientales.

**Competencias**

- Analizar y utilizar la información de manera crítica.
- Aplicar con rapidez los conocimientos y habilidades en los distintos campos involucrados en la problemática medioambiental, aportando propuestas innovadoras.
- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
- Demostrar un conocimiento adecuado y utilizar las herramientas y los conceptos de biología, geología, química, física e ingeniería química más relevantes en medio ambiente.

- Recoger, analizar y representar datos y observaciones, tanto cualitativas como cuantitativas, utilizando de forma segura las técnicas adecuadas de aula, de campo y de laboratorio
- Trabajar con autonomía.
- Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Analizar los aspectos ambientales más relevantes de la genética y la microbiología.
2. Analizar y utilizar la información de manera crítica.
3. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
4. Describir, analizar y evaluar el medio natural.
5. Identificar los organismos y los procesos biológicos en el entorno medioambiental y valorarlos adecuadamente y originalmente.
6. Identificar y utilizar bioindicadores.
7. Mostrear, caracterizar y manipular especímenes, poblaciones y comunidades.
8. Observar, reconocer, analizar, medir y representar adecuadamente y de manera segura organismos y procesos biológicos.
9. Reconocer el mundo de los microorganismos y valorar la relevancia ambiental.
10. Trabajar con autonomía.
11. Trabajar en equipo desarrollando los valores personales en cuanto al trato social y al trabajo en grupo.
12. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.

## **Contenido**

### **1. Introducción a la microbiología ambiental**

Perspectiva histórica. Aspectos generales. Microorganismos y ambiente natural.

### **2. Aerobiología.**

Características y estratificación de la atmósfera. Troposfera. Dispersión de las partículas transmitidas por el aire. Microorganismos: características. Métodos en aerobiología. Hombre y ambiente aéreo.

### **3. Interacciones microbianas con contaminantes inorgánicos.**

Conversión microbiana de nitratos. Minas ácidas. Metales pesados: importancia biológica, interacciones microbianas, mecanismos de resistencia.

### **4. Adherencia a superficies y biodeterioro**

Colonización de superficies. Biofilms bacterianos: estructura, caracteres físico-químicos y biológicos. Bioensuciamiento. Biodeterioro. Aplicaciones biotecnológicas.

### **5. Contaminación microbiológica de las aguas.**

Microorganismos y contaminación de aguas. Potabilización del agua. Concepto de microorganismo indicador de contaminación. Técnicas de análisis y normativa vigente. Microorganismos patógenos presentes en el agua y enfermedades asociadas.

### **6. Control de biodeterioro.**

Tratamiento de residuos sólidos: Vertederos, Compostaje. Tratamiento de aguas residuales. Tratamiento primario. Tratamiento secundario: aerobio / anaerobio. Tratamiento terciario

## 7. Microorganismos y contaminantes orgánicos

Biodegradación. Parámetros ambientales y biodegradación. Persistencia y biomagnificación. Aproximación experimental. Biodegradación de contaminantes orgánicos. Biorremediación.

## 8. Control biológico

Estrategias para el control de plagas. Control de plagas por: bacterias, virus, protozoos y hongos. Los microorganismos como antagonistas

## Metodología

### Metodología docente y actividades formativas

La asignatura Microbiología Ambiental consta tres módulos, los cuales se han programado de forma integrada, así pues el estudiante deberá relacionar a lo largo de todo el curso el contenido y las actividades programadas para alcanzar las competencias indicadas en esta guía.

Los tres módulos son los siguientes:

**Clases magistrales.** Las clases magistrales o expositivas representan la principal actividad a realizar en el aula y permiten transmitir conceptos básicos a un gran número de alumnos en relativamente poco tiempo. Se complementarán con presentaciones tipo Power Point y material didáctico diverso que será entregado a los alumnos a través del espacio Moodle.

**Clases prácticas de laboratorio:** Los objetivos de estas actividades son:

- a) facilitar la comprensión de los conocimientos expuestos en las clases teóricas
- b) adquirir destreza manual
- c) interpretar resultados
- d) integrar los conocimientos teóricos con los prácticos

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria para poder adquirir las competencias de la asignatura. Para poder asistir es necesario que el estudiante justifique haber superado las pruebas de bioseguridad y de seguridad. Además, deberá cumplir la normativa de trabajo en un laboratorio de Microbiología que encontrará indicada en el Manual de Prácticas. Toda esta información la encontrará en el Campus Virtual.

Para conseguir un buen rendimiento y adquirir las competencias correspondientes a esta actividad es imprescindible que el estudiante haga una lectura comprensiva de las prácticas propuestas antes de su realización.

**Salidas de campo.** Se ha programado una visita a instalaciones de tratamiento de residuos o en las que se trabaje en temas relacionados con la materia con el fin de acercar al estudiante a situaciones reales donde el Microbiólogo Ambiental puede intervenir. Se trata de una actividad obligatoria.

Información adicional:

Con el fin de apoyar las actividades formativas indicadas anteriormente, los alumnos podrán realizar tutorías individuales en el despacho del profesorado.

El estudiante dispondrá en el espacio Moodle de la asignatura toda la documentación que facilitarán los profesores por un buen seguimiento de la misma. También podrá consultar el espacio docente de la Coordinación de Grado para obtener información actualizada referente al grado.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
<b>Tipo: Dirigidas</b>			
Clases prácticas	16	0,64	4, 6, 7, 8, 11
Clases teóricas	28	1,12	1, 5, 9, 10
Salidas de campo	4	0,16	5, 9
<b>Tipo: Supervisadas</b>			
Tutorías individuales	3	0,12	1, 5
<b>Tipo: Autónomas</b>			
Búsqueda Bibliográfica	17	0,68	5, 10
Estudio	45	1,8	1, 5, 9
Lectura de textos	16	0,64	1, 5
Preparación clases prácticas	15	0,6	1, 5

## Evaluación

La evaluación de la asignatura será individual a través de las siguientes pruebas:

**Módulo de evaluación de las clases teóricas (70% de la nota global):** A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas de evaluación de este módulo, las cuales son eliminatorias. Cada una de las pruebas tendrá un peso del 50% de la nota del módulo, pero sólo se hará media si la nota de las pruebas es superior a 4,5, de lo contrario el estudiante deberá recuperar la parte no superada en el examen final.

Cada prueba constará de dos tipos de preguntas:

Preguntas de respuesta corta dirigidas a valorar si se han alcanzado los objetivos conceptuales clave.

Preguntas tipo test de elección múltiple y / o de verdadero / falso, que permitirán valorar una gran parte de los contenidos.

**Módulo de evaluación de las clases prácticas de laboratorio (30% de la nota global).** La evaluación de esta actividad constará de dos pruebas:

a) Habilidad práctica, que consistirá en el propio trabajo en el laboratorio y con la entrega de los resultados prácticos obtenidos al profesorado en cada sesión de laboratorio (10%)

b) Prueba escrita que consistirá en problemas sobre el trabajo realizado en el laboratorio (20%).

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo. Los estudiantes que no superen alguna de las pruebas escritas, las podrán recuperar en la fecha programada para la evaluación final de la asignatura.

Se considerará que un alumno obtendrá la calificación de No Evaluable si realiza menos de un 50% de las actividades de evaluación.

Los estudiantes que quieran mejorar nota renunciarán a la calificación obtenida previamente, y se presentarán

a un examen global de la asignatura, el cual incluirá preguntas correspondientes a los diferentes módulos de la asignatura.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación de las prácticas de laboratorio	30	2	0,08	2, 3, 4, 6, 7, 12, 11
Evaluación de teoría	70	4	0,16	1, 2, 5, 8, 9, 12, 10

## Bibliografía

Atlas RM, Bartha R (2002). Ecología microbiana y microbiología ambiental. 4ª ed., Pearson Educación SA.

Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremediation. 2d ed. Academic Press

Bitton, G. 2003. Encyclopedia of environmental microbiology. Wiley , John & sons.

Bitton, G. 1999. Wastewater microbiology. 2d ed. Wiley Series in Ecological and applied microbiology.

Doyle, R.J. 2001. Methods in Enzymology. Microbial growth in biofilms. Volume 337. Academic Press.

Hurst, Crawford, Garland, Lipson, Mills & Stetzenbach. 2007. Manual of environmental microbiology. 3th Edition. ASM Press.

Jenkins, D. et a. 1993. Manual of the causes and control of activated sludge bulking and foaming. 2nd edition. Lewis Publishers, Inc.

Jjemba, PK. 2004. Environmental Microbiology. Principles and applications.. Science Publishers.

Lynch, J.M. & J.E. Hobbie. 1988. Micro-organisms in action: concepts and applications in Microbial Ecology. Blackwell Scientific Publications.

Madigan M, Martinko JM, Dunlap PV, Clark DP (2009). Brock, biología de los microorganismos, 12ª ed., Pearson Educación SA.

Madigan M, Martinko JM, Stahl D, Clark DP (2012). Brock. Biology of microorganisms, 13ª ed., Pearson SA.

Madsen, E.L. 2008. Environmental Microbiology: from genomes to biogeochemistry. Blackell Publishing.

Pepper, I. L., Gerba, C. P. & Gentry T. J. 2015. Environmental Microbiology. 3<sup>th</sup> ed. Academic Press.

Maier, R. M. , Pepper, I. L. & Gerba, C. P. 2009. Environmental Microbiology. 2<sup>nd</sup> ed. Academic Press.

Palmisano, A.C. & M.A. Barlaz. 1996. Microbiology of solid waste. CRC.

Rittmann, B. E. & P.L. McMarty. 2001. Biotecnología del medio ambiente. Principios i aplicaciones. McGraw Hill.

Senior, E. 1995. Microbiology of landfill sites. 2nd ed. CRC.

Wiley J, Sherwood LM, Woolverton CJ (2008). Microbiología de Prescott, Harley y Klein, 7ª ed., MacGraw-Hill.