



## FICHA IDENTIFICATIVA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

**Código:** 33082  
**Nombre:** Microbiología Ambiental  
**Ciclo:** Grado  
**Créditos ECTS:** 6  
**Curso académico:** 2025-26

### TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1104 - Grado en Ciencias Ambientales	Facultat de Ciències Biològiques	2	Primer cuatrimestre

### MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
1104 - Grado en Ciencias Ambientales	Microbiología Ambiental	OBLIGATORIA

### COORDINACIÓN

ESTEVE SANCHEZ CONSUELO

## RESUMEN

La asignatura Microbiología Ambiental forma parte de la Titulación en Ciencias Ambientales de la Universitat de València (Pla 2009). Es una asignatura obligatoria de 6 créditos que forma parte del módulo II "\\Bases científicas del medio natural\\" junto con las asignaturas Botánica, Zoología, Ecología, Edafología, Meteorología y Climatología, Hidrología continental y marina, y Geografía Física.

En el primer año de la titulación, los estudiantes cursan Biología (1.º cuatrimestre) y las asignaturas de Botánica y Zoología (2.º cuatrimestre). La Microbiología Ambiental se cursa en segundo año (1.º cuatrimestre) junto a Edafología, Meteorología + Climatología, e hidrología continental + marina, mientras que Ecología y Geografía Física se cursan también en segundo año con solo que durante el 2.º cuatrimestre.

Hay que señalar que de todos los contenidos impartidos previamente solo aquellos incluidos en la asignatura Biología están relativamente relacionados con la Microbiología Ambiental.

Sin embargo, los descriptores de la asignatura Biología señalan unos contenidos de tipo genérico, por lo cual la asignatura Microbiología Ambiental tendrá que atender tanto los aspectos básicos relacionados con la estructura y función de los microorganismos como aquellos otros encaminados a identificar y comprender las bases de la diversidad microbiana (aspecto de bioquímica y genética microbiana) y su



importancia ambiental. Porque hay que explicar los cimientos de Microbiología general antes de abordar los contenidos de la asignatura especificados en la memoria de Verificación del título: "Microorganismos procariotas y eucarióticos en el medio ambiente. Diversidad funcional y participación en los ciclos biogeoquímicos. Análisis de comunidades microbianas".

uímicos. Análisis de comunidades microbianas".

## 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

## COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### 1104 - Grado en Ciencias Ambientales

Conocer y comprender la estructura y función de Microorganismos.

Identificar y comprender las bases de la diversidad microbiana y su importancia ambiental.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 0. Descripción de contenidos

La asignatura Microbiología Ambiental consta de 2 bloques de conceptos teóricos: Microbiología general y Microbiología ambiental, los cuales se desarrollarán en clase durante un máximo de 18 temas/lecciones. La asignatura también consta de 4 unidades de contenidos prácticos los cuales se desarrollarán en el laboratorio según 10 prácticas.



## **1. Introducción: de la Microbiología a la Microbiología ambiental**

Concepto de Microbiología. Breve historia de la Microbiología. Los retos actuales de la Microbiología Ambiental. Situación de los microorganismos en los sistemas de clasificación de los seres vivos. Hitos esenciales en la evolución celular. El origen de la célula eucarionte. El ARNr como reloj molecular. Árbol filogenético universal de los seres vivos. Naturaleza del mundo microbiano: virus; bacterias; arqueas; hongos algas y otros protistas.

## **2. Estructura y función en Procariontes**

Aspecto general de la célula Procarionte. Tipo de lípidos de membrana: composición química. Tipo de proteínas de Mb. Estructura y principales funciones de la Membrana celular en Procariontes. Comparativa de los procesos llevados a cabo a la Membrana celular por Procariontes y Eucariontes. Función de la pared celular. Pared celular bacteriana: composición química y estructura de la mureína; pared Gram-positiva; pared Gram-negativa. Tipo de pared celular en arqueobacterias. Otros envoltorios celulares: Cápsulas mucosas y capa S: estructura y función.

Estructuras para la dispersión o concentración de los Procariontes en el medio: prostecas y discos adhesivos, fimbrias: tipo y movilidad retráctil; flagelo bacteriano: estructura, movilidad y quimiotactismo; flagelo arqueano, estructuras para la movilidad por deslizamiento. Estructuras para el posicionamiento de los Procariontes en el medio: vesículas de gas y magnetosomas. Inclusiones citoplasmáticas en Procariontes.

## **3. Genética microbiana**

Tipos de elementos genéticos a la célula eucariota y procarionte. Genómica de microorganismos. Regulación de la expresión génica. Mutación y recombinación. Transferencia de información genética en Procariontes: transformación, conjugación y transducción. Los virus bacteriófagos.

## **4. Nutrición microbiana**

Tipo de nutrientes. Elementos químicos, macromoléculas y componentes celulares. Energía celular: fototrofia y quimiotrofia. Principales categorías trófico-metabólicas. Concepto de asimilación.

Tipo de microorganismos fototróficos. Pigmentos. Fotosíntesis anoxigénica. Fotosíntesis oxigénica. Sistema de la bacteriorodopsina.

Tipo de microorganismos quimiótrofos. El potencial de reducción. Respiración aerobia y anaerobia. Fermentación. Grupos funcionales de quimioautótrofos. Microorganismos quimioorganotrofos (heterótrofos).

Asimilación de carbono y autotrofia: rutas bioquímicas. Asimilación de nitrógeno: reducción asimilatoria de nitrato; fijación del nitrógeno atmosférico; síntesis del grupo amina



## 5. Crecimiento microbiano

División celular. Ciclo celular vegetativo. Crecimiento poblacional y nutrientes: parámetros del crecimiento poblacional; curva de crecimiento de un cultivo axénico. Ciclos de vida en procariontes. Métodos de medida del crecimiento microbiano. Influencia en el crecimiento microbiano de factores fisicoquímicos: temperatura; pH; oxígeno; nutrientes complejos. Categorías de microorganismos según la tolerancia a factores físico-químicos. Categorías de microorganismos según los requerimientos nutricionales. Adaptaciones a condiciones extremas. Influencia en el crecimiento microbiano de factores bióticos: interacciones microbianas.

## 6. Evolución y biodiversidad microbiana

Registro fósil de los microorganismos. Hitos esenciales en la evolución biológica. Árbol filogenético de los seres vivos. El origen de la célula eucariota. Principales características estructurales y funcionales de Bacteria, Archaea y Eukarya. Sistemática microbiana, taxonomía y nomenclatura. Categorías taxonómicas y concepto de especie en Microbiología. Generalidades del dominio Bacteria. Características generales de los principales Phyla (Aquificae, Thermotogae, "Deinococcus-\*Thermus", Chlorofexi, Cyanobacteria, Chlorobi, Proteobacteria, Bacteroidetes, Planctomycetes, Firmiculites, Actinobacteria) y sus géneros/especies principales. Generalidades del dominio Archaea. Características generales de los principales Phyla (Crenarchaeota, Euryarchaeota, Thaumarchaeota) y sus géneros/especies principales. Árbol filogenético del dominio Eukarya. Características generales de los principales grupos de protistas (Euglenozoos, Alveolados, Estramenópilos, Cercozoos, "Algas verdaderas", Fungi y Amoebozoos) y sus géneros principales

## 7. Estudio de los microorganismos en el ambiente

El ambiente microbiano: Concepto de comunidad microbiana. Tipo de poblaciones microbianas en el ambiente. Técnicas de cultivo y aislamiento de los microorganismos ambientales. Otros métodos de estudio de las comunidades microbianas: Técnicas microscópicas (DAPI; naranja de acridina y "FISH") y moleculares (PCR; filochips y metagenómica).

## 8. Los microorganismos como agentes biogeoquímicos

Concepto de ciclo biogeoquímico. Ciclo del carbono y el oxígeno. Principales reservorios de carbono en la tierra. Ciclo redox del carbono: procesos y grupos microbianos. Detalle de los procesos del ciclo del carbono en ambientes anóxicos. Impacto de la actividad humana en el ciclo del carbono. Principales reservorios de nitrógeno en la tierra. Ciclo redox del nitrógeno: procesos y grupos microbianos. Acoplamiento de los ciclos del carbono y del nitrógeno. Impacto de la actividad humana al ciclo del nitrógeno. Principales reservorios de azufre en la tierra. Ciclos redox del azufre y del hierro: procesos y grupos microbianos. Impacto de la actividad humana al ciclo del azufre. Ciclo del azufre y movilización de metales pesados.



## 9. Microbiología de los ambientes acuáticos

Tipo de ambientes acuáticos. El agua como hábitat microbiano: parámetros fisicoquímicos y recursos; microorganismos autóctonos de los ambientes acuáticos; el bucle microbiano. Estuarios y humedales. Océanos: zonas verticales y horizontales al ambiente marino; distribución vertical de luz, presión, temperatura y oxígeno; sistema de equilibrio del carbonato y pH; cadenas tróficas y comunidades microbianas; otros hábitats marinos: zooxantelas, órganos bioluminiscentes de pescados y *Riftia pachyptila*, Fumarolas submarinas. Hábitats de agua dulce: riachuelos y ríos; lagos: factores físicos y biológicos que afectan las comunidades microbianas. Lagos oligotróficos e hipereutróficos. Tratamiento microbiano de los recursos hídricos contaminados: el problema de los nitratos en las aguas subterráneas; eutrofización de los hábitats de agua dulce: parámetros analíticos: DBO y DQO; aguas residuales y tipos de contaminantes; procesos microbianos en el tratamiento de aguas residuales. El papel de la actividad microbiana en la contaminación por metales pesados de los ambientes acuáticos y en su biorremediación. Procesos microbianos en la biorremediación de la contaminación petrolífera marina.

## 10. Microbiología de los ambientes terrestres

Tipo de ambientes terrestres: parámetros fisicoquímicos y recursos. Características generales de los microorganismos autóctonos de los ambientes terrestres. Superficies rocosas, suelos áridos y suelos encharcados: características y tipos de microorganismos. Suelos fértiles: carbono en los diferentes horizontes del suelo y degradación microbiana de la lignina; niveles de oxígeno, nitrógeno y fósforo y su influencia en la actividad microbiana; asociaciones entre los microorganismos del suelo y las plantas vasculares; cadenas tróficas, comunidades microbianas y simbiosis. Los insectos como hábitats microbianos: termitas y hormigas cortadoras de hojas. El intestino de vertebrados como hábitat microbiano: importancia de la simbiosis animales-microorganismos para la utilización del material vegetal en la alimentación de los animales terrestres. Tratamiento microbiano de residuos sólidos y compostaje. Procesos microbianos en la degradación de xenobióticos (plaguicidas y herbicidas). Bioinsecticidas microbianos.

## 11. Microbiología del aire

La atmósfera como hábitat microbiano: Parámetros fisicoquímicos y recursos. Microorganismos en la troposfera: métodos de análisis. Control de microorganismos patógenos transmitidos en el aire.

## 12. Prácticas\_Unidad I: Ubicuidad de los microorganismos en el ambiente

Práctica 1: Valoración de la carga microbiana en el ambiente

Práctica 2: Conceptos de esterilidad y asepsia.

**13. Prácticas\_Unidad II: Microorganismos: de la célula a la colonia**

Práctica 3: Tipos de medios de cultivo según los nutrientes que contienen y sus usos

Práctica 4: Medios de cultivo selectivos y diferenciales

Práctica 5: Siembra en placa y obtención de cultivos puros

Práctica 6: Tinción de Gram y prueba KOH

**14. Prácticas\_Unidad III: Recuento de unidades formadoras de colonia: Plate Count**

Práctica 7: Recuento de heterótrofos en placa

**15. Prácticas\_Unidad IV: Actividades microbianas: mineralización de materia orgánica**

Práctica 8: Respiración aerobia: demanda bioquímica de oxígeno (DBO5)

Práctica 9: Respiración anaerobia: desnitrificación

Práctica 10: Fermentación

**VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)****ACTIVIDADES PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Tutorías	2,00
Teoría	44,00
Laboratorio	14,00
<b>Total horas</b>	<b>60,00</b>

**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES**

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	10,00
Estudio y trabajo autónomo	35,00
Preparación de clases	20,00
Preparación de actividades de evaluación	25,00
Resolución de casos prácticos	0,00
<b>Total horas</b>	<b>90,00</b>

**METODOLOGÍA DOCENTE**

- Clases teóricas: Presentación en el aula de los contenidos utilizando el método de lección



magistral, con una duración total de 44 horas. Estos contenidos se desarrollarán mediante presentaciones de "power point" que los estudiantes tendrán a su disposición en Aula Virtual. La asistencia es optativa, y podrá constatarse por parte del profesor cualquier día de clase.

- Clases prácticas: Se impartirán en el laboratorio de Microbiología a grupos reducidos de entre 16 y 20 estudiantes, con una duración total de 14 horas. El Cuaderno de prácticas estará a disposición de los estudiantes en Aula Virtual. Los estudiantes tienen un papel relevante en el desarrollo de la práctica puesto que son los que realizan los experimentos y obtienen los resultados. Sin embargo, es tarea del profesor enseñarlos a realizar adecuadamente los procedimientos metodológicos de la práctica, además de tabular y representar gráficamente los resultados obtenidos en el experimento, además de orientarlos en la interpretación de los datos y elaboración de conclusiones. En las clases prácticas se utilizará la pizarra como medio didáctico auxiliar.

- Tutorías regladas: Los estudiantes asistirán a una sesión de tutoría (2 horas, en total), que se hará en el aula, a grupos reducidos de 16 estudiantes, y la asistencia es obligatoria.

## EVALUACIÓN

**TEORÍA.** 75 puntos sobre 100. El mínimo necesario para superar la teoría es de 37.5 puntos sobre 75 (5 sobre 10). La evaluación de esta parte se hará en base a un examen escrito.

**PRÁCTICAS.** 20 puntos sobre 100. El mínimo necesario para superar las prácticas es de 10 puntos sobre 20 (5 sobre 10). La evaluación de esta parte de la asignatura se hará en base a un examen escrito. La asistencia en las clases prácticas es obligatoria, es decir, el alumno ha de haber realizado la mayoría de las prácticas para poder hacer el examen. Señalar que se guarda la nota de la 1.<sup>a</sup> convocatoria, en aquellos casos en que el estudiante haya superado las prácticas, pero no la teoría y así tuviera que recurrir a la 2.<sup>a</sup> convocatoria para superar la asignatura.

**VALORACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN A CLASE:** 5 puntos sobre 100. A través de la evaluación de los ejercicios propuestos a clase. No hay mínimo para superarlos.

La calificación final se obtendrá a partir de la suma de las calificaciones de los apartados anteriores. La calificación final necesaria para aprobar la asignatura será de 50 puntos sobre 100.

Los alumnos de segunda matrícula que tengan aprobadas las prácticas (o la teoría) en el curso inmediatamente anterior pueden conservar la nota de las mismas (si así lo desean) en el curso actual.

## BIBLIOGRAFÍA



LOZANO CUTANDA, Blanca: Derecho Ambiental Administrativo, editorial La Ley.

ESTEVE PARDO, José: Derecho del medio ambiente, editorial Marcial Pons.

BETANCOR, Andrés: Instituciones de Derecho Ambiental, La Ley.

PAREJO ALFONSO, Luciano (dir): Lecciones de Derecho Administrativo. Orden económico y sectores de referencia, Tirant lo Blanc. I.

LASAGABASTER, A. GARCÍA URETA E I. LAZCANO, .Derecho Ambiental., Lete.

REVUELTA PÉREZ, Inmaculada, El control integrado de la contaminación en el Derecho español, Marcial Pons (2003).

VALENCIA MARTIN, Germán (2010), .

LA RESPONSABILIDAD MEDIOAMBIENTAL., Revista General de Derecho Administrativo nº 25.

LOZANO, Blanca y otros; Evaluaciones de impacto ambiental y autorización ambiental integrada, La Ley (2012).

MESTRE DELGADO, Juan Francisco, .Protección del medio ambiente acústico., Diccionario de Derecho Administrativo, editorial Iustel.

M. C. ALONSO GARCÍA, .El régimen jurídico de la contaminación atmosférica y acústica.

REVUELTA PÉREZ, Inmaculada, .La revalorización de las mejores técnicas disponibles en la Directiva de emisiones industriales. Un estándar ambiental mínimo en la Unión., Revista Aranzadi de Derecho Ambiental nº 23, (2012).