

Titulación	Tipo	Curso
2500253 Biotecnología	OT	4

## Contacto

Nombre: Nuria Gaju Ricart

Correo electrónico: [nuria.gaju@uab.cat](mailto:nuria.gaju@uab.cat)

## Equipo docente

Antonio Sanchez Ferrer

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

Aunque no existe ningún prerrequisito oficial, se aconseja a los estudiantes revisar los conceptos estudiados previamente en las asignaturas de Microbiología y Fundamentos de Ingeniería de Bioprocesos.

## Objetivos y contextualización

- Comprender el papel de los microorganismos como agentes de cambio ambiental.
- Conocer los microorganismos implicados en los procesos de biorremediación ambiental.
- Aplicar las bases generales de la Ingeniería de Bioprocesos a sistemas completos de biorremediación ambientales de los tres vectores: aguas, aire y sólidos.

## Resultados de aprendizaje

1. CM34 (Competencia) Diseñar todas las etapas de obtención de productos biotecnológicos o derivados teniendo en cuenta aspectos éticos y de desarrollo sostenible.
2. KM36 (Conocimiento) Describir las bases del diseño de un proceso de producción biotecnológico, así como las implicaciones a nivel medioambiental.
3. KM36 (Conocimiento) Identificar las bases del diseño de un proceso de producción biotecnológico, así como las implicaciones a nivel medioambiental.
4. SM32 (Habilidad) Aplicar las normas de seguridad tanto en el laboratorio como en el diseño de plantas biotecnológicas.

5. SM32 (Habilidad) Aplicar las normas de seguridad tanto en el laboratorio como en el diseño de plantas biotecnológicas.

## Contenido

1. Microorganismos y ambientes naturales. Perspectiva histórica. Aspectos generales. Microorganismos en el ambiente natural. Procesos microbianos de impacto ambiental.
2. Ambiente aéreo I Características y estratificación de la atmósfera. Troposfera. Dispersión 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. Biorecuperación
4. Adherencia a superficies y biodeterioro. Colonización de superficies. Biofilms bacterianos: estructura, caracteres físico-químicos y biológicos. Bioensuciamiento. Biodeterioro. Aplicaciones biotecnológicas.
5. Contaminación microbiana 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. Ambiente aéreo II Contaminantes orgánicos e inorgánicos en el aire. Cuantificación de contaminantes en corrientes gaseosas contaminantes. Procesos biológicos de depuración de aire: Biofiltros, Filtros percoladores, Bioscrubbers.
7. Procesos biológicos de depuración de agua I Clasificación de procesos. Parámetros ambientales y estándares de calidad de agua. Procesos aerobios.
8. Procesos biológicos de depuración de agua II Eliminación de nutrientes. Procesos anaerobios. Criterios de selección de tecnología.
9. Procesos biológicos de depuración y valorización de residuos sólidos Características de los residuos: Tipologías y biodegradabilidad. Procesos de tratamiento biológicos: Compostaje y/o Metanización. Ecoparques.
10. Microorganismos y contaminantes orgánicos. Biodegradación. Parámetros ambientales y biodegradación. Persistencia y biomagnificación. Aproximación experimental. Biodegradación de contaminantes orgánicos. Bioremediación.
11. Control biológico. Estrategias por el control de plagas. Control de plagas por: bacterias, virus, protozoos y hongos. Los microorganismos como antagonistas.

## Actividades formativas y Metodología

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	32	1,28	CM34, KM36, SM32, CM34
Salidad de campo	8	0,32	KM36, SM32, KM36
Seminarios	10	0,4	CM34, KM36, SM32, CM34

Tipo: Supervisadas

Tutorías individuales	4	0,16	CM34, KM36, SM32, CM34
Tipo: Autónomas			
Busqueda bibliografía	16	0,64	KM36, SM32, KM36
Estudio	35	1,4	CM34, KM36, SM32, CM34
Lectura de textos	20	0,8	KM36, KM36, SM32
Preparación presentaciones orales	15	0,6	KM36, KM36, SM32

La asignatura Biotecnología Ambiental consta de tres módulos, los cuales se han programado de forma integrada, así pues el estudiante tendrá que relacionar a lo largo de todo el curso el contenido y las actividades programadas por tal 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 los 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.

**Seminarios.** Son sesiones de trabajo para grupos con un número reducido de alumnos, basadas en trabajos propuestos por el profesorado, que los alumnos trabajarán de forma autónoma y que serán discutidos o expuestos posteriormente en el aula. Se trata de una actividad obligatoria.

**Salidas de campo.** Se han programado visitas a instalaciones de tratamiento de residuos de diferentes tipos o en las que se trabaje en temas relacionados con la materia para acercar al estudiante a situaciones reales donde el Biotecnólogo Ambiental puede intervenir. Se trata de una actividad obligatoria.

**Información adicional:** Para apoyar las actividades formativas indicadas anteriormente, los alumnos podrán realizar tutorías individuales en el despacho del profesorado, en las que deberá concertarse previamente la tutoría. El estudiante dispondrá en el espacio Moodle de la asignatura de toda la documentación que facilitara el profesorado para a un buen seguimiento de la misma. También podrá consultar el espacio docente de la Coordinación de Grado por obtener información actualizada referente al grado.

**Nota:** se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Evaluación teoría: Ingeniería	30	3	0,12	CM34, KM36, SM32
Evaluación salidas de campo	15	2	0,08	CM34, KM36, SM32
Evaluación seminarios	25	2	0,08	CM34, KM36, SM32

### Evaluación continuada

La evaluación de la asignatura será individual y continuada a través de las siguientes pruebas: Módulo de evaluación de las clases teóricas (60% de la nota global): A lo largo del curso se programarán dos pruebas escritas de evaluación de este módulo, que son eliminatorias. Cada una de las pruebas tendrá un peso del 30% de la nota del global de la asignatura, pero sólo se hará la 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.

Módulo de evaluación de los seminarios (25% de la nota global): La evaluación incluirá los siguientes aspectos: Exposición oral del trabajo realizado (15% de la nota global). Realización de pruebas escritas (10% de la nota global). Si el alumno no ha participado en la elaboración ni defensa de un seminario tiene el módulo suspendido.

Para superar la asignatura se debe obtener una calificación de 5 o superior en cada módulo y haber asistido a las salidas de campo.

Los estudiantes que no superen alguna de las pruebas escritas, podrán recuperarlas en la fecha programada por la evaluación final de la asignatura, siempre y cuando se hayan evaluado en un mínimo de 2/3 de estas. Se considerará que un alumno obtendrá la calificación de No Evaluable si realiza menos de un 67% de las actividades de evaluación.

Los estudiantes que quieran mejorar nota renunciarán a la calificación obtenida previamente, y deben examinarse de todas las pruebas escritas correspondientes a los distintos módulos de la asignatura.

### Evaluación Única

La evaluación única consiste en una única prueba de síntesis en la que se evaluarán los contenidos de todo el programa de teoría de la asignatura. La nota obtenida en esta prueba de síntesis supondrá el 60% de la nota final de la asignatura y debe ser igual o superior a 5. La evaluación única se hará el mismo día que el 2º parcial de la asignatura.

La evaluación del módulo de seminarios seguirá el mismo proceso que la evaluación continua. La nota obtenida supondrá el 25% de la nota final de la asignatura. La entrega de evidencias de los seminarios seguirá lo mismo procedimiento que en la evaluación continua. El módulo de seminarios es de asistencia obligatoria, así como el de salidas de campo. Es requisito tener aprobado el módulo de seminarios y haber asistido a las salidas de campo para poder realizar la prueba de evaluación única. La nota obtenida en el módulo de seminarios, corresponde al 25% de la nota final y la salida de campo el 15% restante y siempre deben ser de 5 o superiores.

### Bibliografía

- Atlas, R.M. & Bartha, R. 1997. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. 4th ed. Benjamin/Cummings Pub. Co., Menlo Park, California.
- Alexander, M. 1999. Biodegradation and Bioremediation. 2d ed. Academic Press
- Bilitewski, B. & col. 1994. Waste Management. Springer
- Bitton, G. 1999. Wastewater microbiology. 2d ed. Wiley Series in Ecological and applied microbiology.
- Bitton, G. 2003. Encyclopedia of environmental microbiology. Wiley, John & sons.
- Bueno, J. L. & col. 1997. Contaminación e Ingeniería ambiental. Ed. FICYT.
- Characklis, W.G. & K.C. Marshall. 1989. Biofilms. John Wiley & Sons.
- Cheremisinoff, N.P. 1996. Biotechnology for waste and wastewater treatment. Noyes Publications. US
- Deviny J.S., M.A. Deshusses & T.S. Webster. 1999. Biofiltration for air pollution control. Lewis Publishers.
- Doyle, R.J. 2001. Methods in Enzymology. Microbial growth in biofilms. Volume 337. Academic Press.

- Eweis, J. B. Et al. 1999. Principios de Biorecuperación. McGraw Hill.
- Glazer, A.N. & H. Nikaido. 1994. Microbial biotechnology. Fundamentals of applied microbiology. Freeman and company.
- Hernandez, A. 1998 4ª Ed. Depuración de aguas. Paraninfo.
- Hernandez, A. 1996 . Manual de Depuración Uralita. Paraninfo. 5
- Hurst, Crawford, Garland, Lipson, Mills & Stetzenbach. 2007. Manual of environmental microbiology. 3th Edition. ASM Press.
- Jjemba, PK. 2004. Environmental Microbiology. Principles and applications.. Science Publishers.
- Jenkins, D. et a. 1993. Manual of the causes and control of activated sludge bulking and foaming. 2n edition. Lewis Publishers, Inc.
- Jorgensen, S.E. I col. 1989. Principles of environmental science and technology. Elsevier
- Levin, M. & M.A. Gealt. 1997. Biotratamiento de residuos tóxicos y peligrosos. McGrawHill.
- Madigan M, et al., (2015). Brock, biología de los microorganismos, 14ª ed., Pearson Educación SA.
- Madigan MT, Bender KS Buckley DH, Sattley WM, Stahl DA (2021). Brock. Biology of microorganisms, 16ª ed., Pearson SA.
- Madsen, EL. 2008. Environmental Microbiology: from genomes to biogeochemistry. Blackell Publishing.
- Maier, R. M. , Pepper, I. L. & Gerba, C. P. 2009. Environmental Microbiology. 2nd ed. Academic Press..
- Peavy H.S. & col. 1985. Environmental Engineering. McGraw-Hill.
- Ramalho, R.S. 1993. Tratamiento de aguas residuales. Reverté.
- 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.
- Sidwick, J.M. & col. 1987. Biotechnology of waste treatment and exploitation. John Wiley & Sons.
- Varnam, A.H.. & M.G. Evans. 2000. Environmental Microbiology. Manson Publishing.
- Haug, R.T. The practical handbook of compost engineering. 2003. Lewis Publishers.
- Joseph S. Devinny, Marc A. Deshusses, Todd S. Webster. 1999. Biofiltration for Air Pollution Control. CRC Press.
- Tchobanoglous, G. i Burton, F.L. (revisors). Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización; Metcalf & Eddy, Inc. 1995. McGraw-Hill.
- American Public Health Association (APHA). 1995. Standard methods for the examination of water and wastewater.
- Randall, C.W., Barnard, J.L. i Stensel, H.D. 1992. Design and retrofit of wastewater treatment plants for biological nutrient removal. Technomic Publishing Co., Inc. (Water quality management library, Vol. 5).
- Tchobanoglous, G., Theisen, H., Vigil, S. 1994. Gestión integral de residuos sólidos. McGraw-Hill.
- McBean, E.A., Rovers, F.A., Farquhar, G.J. 1995. Solid waste landfill engineering and design. Prentice Hall.

En este enlace, se puede encontrar una infografía que ha preparado el Servicio de Bibliotecas para facilitar la localización de libros electrónicos: [https://catalegclassic.uab.cat/search\\*cat/r?SEARCH=100955](https://catalegclassic.uab.cat/search*cat/r?SEARCH=100955)

## Software

No se necesita programario específico para esta asignatura

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(PCAM) Práctcias de campo	441	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(SEM) Seminarios	441	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto
(TE) Teoría	44	Catalán	primer cuatrimestre	mañana-mixto