



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE TITLE

Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I /  
Biotechnology: Methods of environmental analysis and decontamination I

### 1.1. Código / Course number

16509.

### 1.2. Materia / Content area

Módulo de Tecnología Ambiental

### 1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / Elective subject

### 1.4. Nivel / Course level

Grado / Bachelor (first cycle)

### 1.5. Curso / Year

4º / 4<sup>th</sup>

### 1.6. Semestre / Semester

1º / 1<sup>st</sup> (Fall semester)

### 1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomiendan conocimientos de Química, Biología y Microbiología / Previous courses of Chemistry, Biology and Microbiology are recommended



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / **Minimum attendance requiremen**

La asistencia es obligatoria. / **Attendance is mandatory**

## 1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)** Irma Marín. Coordinadora de la asignatura  
Departamento de Biología Molecular / **Department of Molecular Biology**  
Facultad Ciencias  
Despacho - Módulo / **Office - Module** Biológicas, sótano C-03  
Teléfono / **Phone:** +34 91 497 8052  
Correo electrónico/**Email:** irma.marin@uam.es  
Página web/**Website:**  
Horario de atención al alumnado: previa cita/**Office hours:** on citation

## 1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El objetivo del curso es dotar a los estudiantes de C.C. Ambientales de una serie de conocimientos aplicados a la Biotecnología. Se pretende que los estudiantes puedan utilizar los conceptos aprendidos a la resolución de problemas medioambientales. El alumno deberá ser capaz de: aplicarlos a un problema medioambiental y resolverlo en términos biotecnológicos. Realizar con destreza un seminario y entender un artículo científico.

**The objective of the course is to give Environmental Science students basic and applied knowledge in the field of biotechnology. It is expected that the students can use this knowledge in the resolution of environmental cases.**

**Students must be able to apply knowledge to environmental problems and to solve them from a biotechnology point of view. They must also understand and evaluate scientific literature on this field and expose it in seminar form.**

## 1.12. Contenidos del programa / **Course contents**

### Contenidos teóricos

#### 1. Introducción a la Biotecnología Ambiental.

Importancia de la biotecnología aplicada al medioambiente.



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

## **2. Genómica en procariotas.**

Secuenciación de genomas y metagenomas y su impacto en la Biotecnología. RNA polimerasas. Promotores y operones. Control positivo y negativo de la transcripción. Mutaciones. Plásmidos y elementos transponibles. Conjugación bacteriana. Transformación natural y artificial. Transducción.

## **3. Aspecto metodológico.**

Técnicas de ecología molecular microbiana. Técnicas de biología molecular vs Técnicas tradicionales. Librerías genéticas. Hibridación in situ (FISH). Técnicas de huella genética: DGGE

## **4. Uso biotecnológico de microorganismos.**

Tipo de microorganismos. Aplicaciones biotecnológicas: biolixiviación, biodesulfuración. Producción de compuestos de interés biotecnológico.

## **5.- Producción de materias primas y fuentes de energía.**

Producción de bioetanol y biodiesel. Biocombustibles de algas. Aspectos económicos y medioambientales.

## **6. Tratamiento biológicos de residuos sólidos urbanos.**

Compostaje: Factores que afectan al proceso de compostaje. Microbiología y bioquímica del proceso de compostaje. Aplicaciones del compost.

## **7. Tratamiento biológicos de aguas residuales.**

Sistemas aerobios y anaerobios. Microbiología de sistemas aerobios: fangos activos, sistemas que desarrollan biopelículas y lagunaje. Digestión anaerobia: etapas y microbiología. Desnitrificación

## **8. Conceptos de Ciencia y Tecnología de Polímeros.**

**Degradación medioambiental de polímeros.** Síntesis y modificación de polímeros. Formulación (aditivos). Procesado. Relación estructura - propiedades. Degradación térmica, fotoquímica y biodegradación. Tipo de polímeros biodegradables. Ensayos de biodegradación.

## **9. Biodegradación de Polímeros.**

Aplicaciones en el sector agrícola y envase-embalaje. Aplicaciones biomédicas. Biorremediación y surfactantes. Biodeterioro.

## **10. Biodegradación y bioacumulación.**

Conceptos básicos.

## **11. Mineralización**

Mineralización como estrategia de biodegradación. Aplicaciones y limitaciones.

## **12. Cometabolismo.**

Definición. Causas. Aplicaciones y limitaciones.



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

### 13. Factores que afectan a la biodegradación.

Factores bióticos y Abióticos. Biodisponibilidad

### 14. Biodegradación de los principales grupos de contaminantes orgánicos.

### 15. Diseño de organismos modificados genéticamente para biorremediación.

Métodos de contención y barrera.

#### Theoretical contents:

1. Introduction to environmental biotechnology
2. Genetics and genomics in bacteria
3. Methodological aspects
4. Microbial biotechnology
5. Production of raw materials and energy
6. Biological treatment of urban solid residues
7. Biological treatment of waste water
8. Concepts of science and technology of polymers
9. Biodegradation and Bioaccumulation
10. Mineralization
11. Co-metabolism
12. Factors affecting biodegradation
13. Biodegradation pathways
14. GMOs for biodegradation

## 1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

- Brock Microbiología de los Microorganismos**, (12<sup>a</sup> ed., 2009). M.T. Madigan, J.M. Martinko P.V. Dunlap y D.P. Clark. Pearson/Addison Wesley, Madrid.
- Microbiología [de] Prescott, Harley y Klein** (7<sup>a</sup> ed., 2009). Willey, J. M., Sherwood, L.M. y Woolverton, C.J. McGraw-Hill-Interamericana.
- Ecología microbiana y Microbiología ambiental**, (4<sup>a</sup> ed., 2002). R.M. Atlas y R. Bartha. Addison Wesley.
- Biotecnología y Medioambiente**. (2005). I. Marín, J.L. Sanz y R. Amils. Editorial Ephemera.
- Manual of Environmental Microbiology**. (3 ed., 2007). Hurst, C. J., Crawford, R.L., Garland, J.L., Lipson, D.A., Mills, A.L., Stetzenbach, L.D.. ASM Press, Washington.
- Applied bioremediation and phytoremediation**. S Ajay & WP Owen. 2004.
- Biodegradation and bioremediation**. S Ajay & WP Owen. 2004.
- Biodegradation and Bioremediation**. M. Alexander. 2<sup>a</sup> edición. Academic Press.



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

**Exploitation of microorganisms.** Gareth Jones. 1993. Chapman & Hall.  
**Biological degradation and bioremediation of toxic chemicals.** GR Chaudry. 1994. Dioscorides Press.  
**Principios de biorrecuperación.** JB Eweis, SJ Ergas, DPY Chang y ED Schroeder. 1999. McGraw Hill.

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

La asignatura incluye contenidos teóricos y prácticos. Los contenidos teóricos serán presenciales. Los prácticos son presenciales y dirigidos, se imparten en la clase como artículos científicos.

1. **Clases teóricas.** Se ajustarán a la denominada *lección magistral*. Se utilizarán las técnicas informáticas disponibles (*Powerpoint* y página Moodle). Los alumnos dispondrán, después de cada seminario, un resumen del mismo.
2. **Excursiones- prácticas.** Realización de dos visitas a centros o empresas relacionados con los temas tratados en la asignatura.
3. **Actividades complementarias:** Seminarios, preparados e impartidos por los alumnos orientados a la comprensión y reflexión de artículos científicos con el objetivo de complementar los contenidos teóricos. Los temas serán elegidos por los alumnos o propuesto por el profesor. Permitirán aplicar los conceptos adquiridos, elaborar un informe y presentarlo públicamente.
4. **Tutorías.** Durante las tutorías, se atenderán las dudas de los alumnos, tanto las relacionadas con las clases teóricas como las surgidas durante la elaboración de los seminarios.

The subject includes theoretical and practical contents.

1. Lectures.
2. Excursions: Two excursions to centers and companies that apply biotechnology to solve environmental problems
3. Other activities: It is compulsory to give a seminar on a selected topic.
4. Tutorials: To solve questions related with the subject.



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	39 h (26%)	38% = 57 horas
	Seminarios	6 h (5%)	
	Excursiones	8 h (5%)	
	Realización del examen final	4 h (2%)	
No presencial	Preparación seminarios	10 h (6%)	62% = 93 horas
	Estudio semanal	73 h (50%)	
	Preparación del examen	10 h (6%)	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150 h</b>	

### 4. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final / **Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

#### Convocatoria ordinaria:

- Asistencia a clase: La asistencia a las actividades presenciales es altamente recomendable. Se trata de motivar la asistencia a clase, facilitando la adquisición de conocimientos por el alumno y la discusión alumnos-profesor.
- La asistencia a las excursiones es obligatoria
- Examen final escrito (preguntas tipo test y/o preguntas cortas). 80% de la nota final. En él se evaluará la asimilación de los contenidos básicos teóricos y se asegura que el alumno conoce los diferentes métodos y metodologías biotecnológicas descritas. El examen final estará compuesto por 3 apartados correspondientes a los 3 profesores que imparten la asignatura. Cada una de las partes tiene que ser aprobada independientemente con una nota mínima de 5 sobre 10. La calificación de la materia superada solo será tomada en cuenta en el mismo *Curso Académico*. El alumno tendrá que efectuar un examen de la materia no superada en la convocatoria extraordinaria. La nota mínima para eliminar materia será de *un mínimo de 5 sobre 10*.
- Seminarios. Hasta 20% de la nota final, evaluándose la presentación oral y la capacidad de discusión. *Será necesario aprobar los seminarios con un mínimo de 5 sobre 10*. El estudiante que no haya realizado la presentación oral del seminario, será calificado en la convocatoria ordinaria como No evaluado.

#### Convocatoria extraordinaria:

En la convocatoria extraordinaria se evaluará exclusivamente un examen escrito o, si el alumno así lo solicita, oral de la materia no eliminada en la convocatoria ordinaria.



Asignatura: Biotecnología: Técnicas de análisis ambiental y descontaminación I  
Código: 16509  
Centro: Facultad de Ciencias  
Titulación: Grado en Ciencias Ambientales  
Nivel: Grado  
Tipo: Optativa  
Nº de créditos: 6 ECTS

Ordinary call:

- Exam. 80%
- Seminars: contents and exposition 20%

It is necessary to pass each part of the evaluation (min. 5/10) in order to apply the above percentages.

If seminar is not presented the student will be “not evaluated”

Extraordinary call:

Exam 100%

As in ordinary call, scores will only be kept within the academic year.

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1-5	Temas 1-5 Seminarios 1-2 Excursión 1	17	30
6-10	Temas 6-9 Seminarios 3-5	17	30
11-15	Temas 10-15 Seminarios 6-7 Excursión 2	22	34

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.