



Asignatura: Biotecnología de Organismos Fotosintéticos  
Código: 32859  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster Biotecnología  
Nivel: Posgrado  
Tipo:  
Nº de créditos: 6

## 1. ASIGNATURA / COURSE TITLE

Biotecnología de Organismos Fotosintéticos / [Biotechnology of Photosynthetic Organisms](#)

### 1.1. Código / Course number

32859

### 1.2. Materia / Content area

### 1.3. Tipo / Course type

Formación optativa / [Elective subject](#)

### 1.4. Nivel / Course level

Posgrado / Master (second cycle)

### 1.5. Curso/ Year

Primero / [1st](#)

### 1.6. Semestre / Semester

Primer semestre / [1st](#)

### 1.7. Idioma / Language

Inglés / [English](#)

### 1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda tener conocimientos previos de Fisiología Vegetal, Ingeniería Genética de Plantas y Biología Molecular de Plantas. [Previous knowledge in Plant Physiology, Genetic engineering or Plant Molecular Biology is recommended.](#)



Asignatura: Biotecnología de Organismos Fotosintéticos  
Código: 32859  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster Biotecnología  
Nivel: Posgrado  
Tipo:  
Nº de créditos: 6

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

La asistencia a clase es obligatoria/**Attendance is mandatory**

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

Coordinador(s) / Francisca Fernández-Piñas  
Departamento de / Biología  
Facultad / Ciencias  
Despacho - Módulo / B012  
Teléfono / Phone: 914978176  
Correo electrónico/Email: [francisca.pina@uam.es](mailto:francisca.pina@uam.es)  
Página web/Website: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/pina/](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/pina/)  
Horario de atención al alumnado/Office hours:

Coordinador(s) / Marta Martín Basanta  
Departamento de / Biología  
Facultad / Ciencias  
Despacho - Módulo / B013  
Teléfono / Phone: 914972659  
Correo electrónico/Email: [m.martin@uam.es](mailto:m.martin@uam.es)  
Página web/Website: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/mamaba/](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/mamaba/)  
Horario de atención al alumnado/Office hours:

Coordinador(s) / Luis Eduardo Hernandez  
Departamento de / Biología  
Facultad / Ciencias  
Despacho - Módulo / BS014  
Teléfono / Phone: 914978191  
Correo electrónico/Email: [luise.hernandez@uam.es](mailto:luise.hernandez@uam.es)  
Página web/Website: [http://www.uam.es/personal\\_pdi/ciencias/luise/](http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/luise/)  
Horario de atención al alumnado/Office hours:

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

Para entender la biotecnología de organismos fotosintéticos y sus aplicaciones, los estudiantes adquirirán conocimientos sobre el cultivo in vitro y de tejidos de plantas y cultivos de microalgas. Los estudiantes conocerán que los organismos fotosintéticos son el origen de muchos productos de interés agrícola y de interés para la industria alimentaria, química y farmacéutica. También sabrán las posibles aplicaciones de la biotecnología de organismos fotosintéticos en fitorremediación y en



Asignatura: Biotecnología de Organismos Fotosintéticos  
Código: 32859  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster Biotecnología  
Nivel: Posgrado  
Tipo:  
Nº de créditos: 6

biomonitorización a la vez que adquirirán conocimiento acerca de los posibles usos de estos organismos como biosensores.

In order to understand the basics of biotechnology of photosynthetic organisms and applications, protocols of plant micropropagation and microalgal culture methods, techniques of plant and microalgal genetic engineering, and plant breeding strategies for improved crop production will be taught. The students will recognize that the photosynthetic organisms are the source of many products of interest for humans, which are required for sustainable agriculture, food production, and chemical and pharmaceutical industries. Additionally, the students will be aware of potential biotechnological applications of photosynthetic organisms in phytoremediation of toxic substances and environmental monitoring, particularly as environment biosensors.

### Contenidos del programa / Course contents

1. Cultivo *in vitro* y micropropagación de plantas, métodos de cultivo de Microalgas
  2. Ingeniería genética de: plantas, microalgas y cianobacterias
  3. Aplicaciones;
    - 3.1. Aplicaciones Medioambientales:  
Organismos Fotosintéticos como Bioindicadores y Biomarcadores  
Fitorremediación y Biosensores de contaminación
    - 3.2. Biofactorías y aplicaciones en nutrición  
Acuicultura  
Fotoproducción de compuestos bioactivos  
Biofortificación  
Producción de fármacos (molecular Pharming)
    - 3.3. Bioenergía
    - 3.4. Mejora del rendimiento agrícola  
Tolerancia al estrés abiótico  
Resistencia al estrés biótico
- 
1. Plant *in vitro* tissue culture and micropropagation, microalgal culture.
  2. Genetic engineering in: plants, microalgae and cyanobacteria
  3. Applications:
    - 3.1. Environmental applications  
Photosynthetic organisms as Bioindicators and Biomarkers  
Phytoremediation and biosensors of contamination
    - 3.2. Biofactories and nutritional applications:  
Aquaculture  
Photoproduction of bioactive compounds  
Biofortification  
Molecular pharming
    - 3.3. Bioenergy
    - 3.4. Agricultural yield improvement:  
Plant breeding in abiotic adverse conditions  
Plant responses to pathogens

## 1.12. Referencias de consulta / Course bibliography

### LIBROS/Books

- Abalde, Cid, Fidalgo, Torres, Herrero. Microalgas: cultivo y aplicaciones. Universidad de La Coruña (1995).
- Becker. Biotechnology and Microbiology. Cambridge University Press (1994).
- Becker. Microalgae: biotechnology and microbiology. Cambridge University Press (1994).
- Bhojwani, Razdan. Plant tissue culture: theory and practice, a revised edition. Elsevier (1996).
- Borowitzka, Borowitzka. Microalgal biotechnology. Cambridge University Press (1988).
- Buchanan, Gruissem, Jones. Biochemistry and Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Physiologist. Rockvilee (2000).
- Chrispeels, Sadava. Plants, genes, and Agriculture. Jones and Bartlett Publishers (1994).
- Epstein, Bloom. Mineral Nutrition of Plants: Principles and Perspectives. (2004).
- Herrero, Flores. The Cyanobacteria: molecular Biology, Genomics and Evolution (2008).
- Jones, Ougham, Thomas, Waaland. The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell (2012)
- León, Gaván, Fernández. Transgenic Microalgae as Green Cell Factories. Springer. (2007).
- Richmond. Handbook of microalgal culture: Biotechnology and Applied Phycology. Wiley Interscience (2007).
- Taiz, Zeiger. Plant Physiology and Development. Sinauer Associates Inc. (2015).

### REVISTAS/Journals

- Trends in Plant Science. Elsevier.
- Current Opinion in Plant Biology. Elsevier.
- Trends in Biotechnology. Elsevier.

### PÁGINAS WEB DE INTERÉS/Web sites

- <http://www.aspb.org/publications/>
- <http://www.plantphys.net/>
- <http://www.isaaa.org>
- <http://www.europabio.org>
- <http://www.fundacion-antama.org>
- <http://www.fao.org>
- <http://www.asebio.com/>
- <http://www.nature.com/nbt/index.html>
- <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-PBI.html>

## 2. Métodos docentes / Teaching methodology

Clases magistrales/[Lectures](#)

Seminarios impartidos por expertos en biotecnología/[Seminars given by experts in biotechnology](#)

Presentación y discusión de artículos científicos por parte de los alumnos/[Scientific articles discussion by students](#)

Tutorías personalizadas/[Individual tutorials](#)

Visitas a centros del sector biotecnológico/[Guided tours to biotechnology facilities.](#)

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

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	32	52 %
	Seminarios expertos	4	
	Seminarios alumnos	16	
	Realización del examen final	6	
	Ensayos casos prácticos	4	
	Excursiones organizadas	8	
	Tutorías	8	
No presencial	Estudio semanal	8	48 %
	Preparación seminario	16	
	Preparación del examen	24	
<b>Carga total de horas de trabajo</b>		<b>150</b>	

		Hours	Ratio
Attending activities	Lectures	32	52 %
	Expert's seminars	4	
	Student's seminars	16	
	Final exam evaluation	6	
	Practical cases workshop	4	
	Visit to specialised labs and corporations	8	
	Counselling	8	
Non-attending activities	Weekly student learning	8	48 %
	Seminar elaboration	16	
	Exam preparation	24	
<b>Estimated total workload (hours)</b>		<b>150</b>	



Asignatura: Biotecnología de Organismos Fotosintéticos  
Código: 32859  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster Biotecnología  
Nivel: Posgrado  
Tipo:  
Nº de créditos: 6

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

- Convocatoria ordinaria: Evaluación por el examen (50%) y calificación del seminario impartido (40%), asistencia y participación activa en los seminarios impartidos por los compañeros y por expertos (10%).
- Convocatoria extraordinaria: Evaluación por el examen (60%) y calificación de una revisión bibliográfica presentada por escrito por el alumno sobre uno de los temas tratados en la asignatura (40%). El manuscrito de esta revisión debe tener una extensión mínima de 15 páginas, escritas a doble espacio con letra Times New Roman 12, y debe incluir un mínimo de 10 citas bibliográficas.
- Regular call: assessment by examination (50%), rating of the given seminar (40%), Attendance and participation in the seminars given by the students and experts (10%).
- Extraordinary call: assessment by examination (60%) and rating of a review of the literature written by the student on one of the topics covered in the course (40%). The manuscript of this review must have a minimal extension of 15 pages, written in font Times New Roman 12, double spaced and must include a minimum of 10 citations.

#### 5. Cronograma\* / Course calendar

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	-Introduction -Cyanobacteria genetic engineering -Microalgal Genetic engineering -Plants: In vitro tissue culture and Genetic engineering	16	Weekly workload   8 Seminars preparation 4
2	Applications and seminars by students and by experts	6 6	Weekly workload   8 Seminars preparation 4
3	Applications and seminars by students and by experts	10 10	Weekly workload   8 Seminars preparation 4
4	seminars by experts	4	Weekly workload   8



Asignatura: Biotecnología de Organismos Fotosintéticos  
Código: 32859  
Centro: Ciencias  
Titulación: Máster Biotecnología  
Nivel: Posgrado  
Tipo:  
Nº de créditos: 6

Semana aprox. Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
	Presentation and discussion of practical cases	4	Seminars preparation 4
5	Exam	6	Personal study-time for exam 24

\*Este cronograma tiene carácter orientativo.

\* This schedule is for guidance only.