

Curso  
2026/2027

Guía Docente:  
**BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS**



FACULTAD DE  
CIENCIAS QUÍMICAS



## 1. IDENTIFICACIÓN

Titulación	Grado en Bioquímica			Código	803489
Asignatura	Biotecnología de plantas			ECTS	6
Materia	Aplicaciones Bioquímicas 2				
Módulo	Avanzado				
Carácter	Optativa	Curso	Cuarto	Semestre	Segundo
Departamento responsable	Genética, Fisiología y Microbiología (Facultad de Biología)				

### Profesores responsables

Actividad	Profesor	Email	Despacho
Tª/S/Tut.	MÓNICA PRADILLO ORELLANA	pradillo@bio.ucm.es	Genética, Fisiología y Microbiología Facultad de Biología
Tª/S/Tut.	ROSARIO LINACERO DE LA FUENTE	charolin@bio.ucm.es	Genética, Fisiología y Microbiología Facultad de Biología

## 2. OBJETIVOS

### Objetivo General

El objetivo general de esta asignatura es que el alumno comprenda el desarrollo conceptual y las aplicaciones de los dos aspectos fundamentales de la biotecnología de plantas:

1. El cultivo in vitro de tejidos que permite la regeneración de plantas completas.
2. Los procedimientos para la transferencia de genes y obtención de plantas genéticamente modificadas.

### Objetivos específicos

- Conocer los fundamentos de las técnicas de cultivo in vitro de tejidos vegetales.
- Conocer las aplicaciones actuales y emergentes de los cultivos celulares vegetales.
- Aplicar las técnicas de cultivo in vitro de tejidos vegetales a la obtención y multiplicación de plantas por organogénesis y embriogénesis somática.
- Conocer las aplicaciones de los marcadores moleculares en la mejora genética vegetal.
- Comprender en qué consiste una planta genéticamente modificada (GM) y qué técnicas se utilizan para su obtención.
- Conocer las aplicaciones actuales y potenciales de las plantas GM en la agricultura y la industria.
- Conocer los fundamentos experimentales de la evaluación de riesgo ambiental de las plantas GM.
- Proporcionar al alumno las herramientas necesarias para interpretar con espíritu crítico las informaciones que se difunde sobre plantas GM.
- Dominar la terminología básica siendo capaz de describir con precisión y corrección los procesos asociados al cultivo in vitro y la modificación genética de las plantas.



### 3. CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

No hay

### 4. CONTENIDOS

#### Breve descripción de los contenidos

Cultivo in vitro de tejidos vegetales, regeneración de plantas vía organogénesis y embriogénesis. Aplicaciones: Micropropagación y conservación de germoplasma. Obtención de haploides e híbridos somáticos. Variación somaclonal y selección in vitro. Plantas genéticamente modificadas: métodos de obtención y análisis. Aplicaciones de las plantas genéticamente modificadas en investigación, agricultura e industria. Bioseguridad.

#### Programa

1. Introducción a la Biotecnología de plantas.
2. Plantas GM. Métodos de obtención.
3. Plantas GM. Caracterización genética y molecular.
4. Modificación genética dirigida. Edición de genes y genomas.
5. Aplicaciones de las plantas GM I. Investigación. Agricultura.
6. Aplicaciones de las plantas GM II. Industria. Otras aplicaciones.
7. Bioseguridad. Evaluación de Riesgo Ambiental de las plantas GM.
8. Cultivo de tejidos. Totipotencia y determinación. Medios de cultivo. Tipos de respuesta.
9. Regeneración de plantas. Modificación de la actividad génica. Organogénesis. Embriogénesis
10. Mantenimiento de Germoplasma. Crecimiento lento. Criopreservación.
11. Micropropagación. Fases. Ventajas y utilidades.
12. Haploides e híbridos somáticos. Androgénesis o ginogénesis in vitro. Protoplastos. Híbridos somáticos. Aplicaciones.
13. Variación somaclonal y selección in vitro. Tipos de variación. Cambios genéticos y epigenéticos. Métodos para detectar la variación. Selección in vitro. Aplicaciones.

### 5. COMPETENCIAS

#### Generales

CG9-MA1	Capacidad para relacionar los desarrollos biotecnológicos y biomédicos con otras disciplinas.
CG13-MA3	Analizar los riesgos biotecnológicos, reconociendo los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida y la biotecnología.
CG12-MA5	Continuar sus estudios en áreas especializadas de las Biociencias Moleculares.

#### Específicas

CE41-ABII9	Analizar los procedimientos de mejora genética de las plantas por métodos biotecnológicos
------------	---



CE41-ABII10	Explicar los métodos de obtención de plantas genéticamente modificadas y analizar sus aplicaciones y riesgos
-------------	--

**Transversales**

CT5-MA1	Capacidad para relacionar los desarrollos biotecnológicos con otras disciplinas dentro de los marcos legales.
CT4-MA3	Trabajar en equipo, cooperando con otros estudiantes
CT2-MA4	Razonar de modo crítico
CT14-MA5	Desarrollar una motivación por la calidad
CT9-MA6	Ser capaz de dar una charla breve a un auditorio no especializado acerca de un tema de Biotecnología con posible impacto actual en la sociedad.
CT12-MA7	Reconocer los problemas ecológicos-ambientales en el desarrollo y aplicación de las ciencias moleculares de la vida.

**6. HORAS DE TRABAJO Y DISTRIBUCIÓN POR ACTIVIDAD**

Actividad	Presencial (horas)	Trabajo autónomo (horas)	Créditos
Clases teóricas	45	67,5	4,5
Seminarios	3	4,5	0,3
Tutorías/Trabajos dirigidos	2	3	0,2
Preparación de trabajos y exámenes	3	22	1
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>97</b>	<b>6</b>

**7. METODOLOGÍA**

La actividad docente seguirá una metodología híbrida, que hará uso de un aprendizaje colaborativo y un aprendizaje individual. Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en **clases de teoría, seminarios y tutorías**.

En las **clases de teoría** el profesor dará a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales de dicho tema. Al final del tema se podrán plantear nuevas propuestas que permitan interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura o con otras asignaturas. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos el material docente apropiado, bien en fotocopias o bien en el Campus Virtual.

Las **clases de seminarios** y **las de tutorías** tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

El desarrollo de la asignatura no sigue un libro de texto concreto. A continuación, se recomiendan varios textos de consulta de carácter general.

### Básica

- Abdin, M.Z., Kiran, U., Kamaluddin, M. & Ali, A. (Eds.): “Plant Biotechnology: Principles and Applications”, Editorial Springer, Singapur, 2017.
- Chawla, H.S.: “*Introduction to Plant Biotechnology*”, 3rd edition, Science Publishers Inc., Enfield, NH, 2009.
- Gahlawat, S.K., Salar, R.K., Siwach, P., Duhan, J.S., Kumar, S. & Kaur, P. (Eds.): “Plant Biotechnology: Recent Advancements and Developments”, Editorial Springer, Singapur, 2017.
- Reddy, J.: “Plant tissue culture”, Editorial CRC Press, Londres, 2024. <https://doi.org/10.1201/9781032712611>.
- Rueda Muñoz de San Pedro, J., Linacero de la Fuente, M.R. & Toro Ibáñez, M.A.: “*Genética y Biotecnología de Plantas y Animales*”, 1ª edición, Editorial Síntesis, Madrid, 2021.
- Stewart, C.N. Jr. (Ed.): “Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications”, 2ª edición, Editorial Wiley-Blackwell, Hoboken, NJ, 2016.

### Complementaria

- Beltrán, J.P.: “*Cultivos transgénicos*”, colección “*Qué sabemos de...?*” Editorial Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2018.
- García del Moral L.F.: “*Biotecnología vegetal. Fundamentos y Aplicaciones*”, Editorial Universidad de Granada, 2021.
- Hull, R., Head, G. & Tzotzos, G.T.: “*Genetically Modified Plants: Assessing Safety and Managing Risk*”, 2ª edición, Editorial Academic Press, Londres, 2021.
- Khurana, S.M.P. & Gaur, R.K. (Eds.): “*Plant Biotechnology: Progress in Genomic Era*”, Editorial Springer, Singapur, 2019.
- Ricroch, M.H., Chopra, S. & Kuntz, M.: “*Plant Biotechnology: Experience and Future Prospects*”, Editorial Springer, Cham, 2021.
- Srivastava, D.K., Thakur, A.K. & Kumar, P. (Eds.): “*Agricultural Biotechnology: Latest Research and Trends*”, Editorial Springer, Singapur, 2021.

## 9. EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder superar la asignatura será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales.

El rendimiento académico del alumno y la calificación final de la asignatura se computarán de forma ponderada atendiendo a los siguientes porcentajes, que se mantendrán en todas las convocatorias:

### ❖ EXÁMENES ESCRITOS: 75%

La evaluación de las competencias adquiridas en la parte teórica de la asignatura se llevará a cabo mediante la realización de un único examen final. El examen constará de preguntas sobre aplicación de conceptos aprendidos durante el curso y cuestiones relacionadas.



❖ **TRABAJO PERSONAL: 20%**

La evaluación del trabajo de aprendizaje realizado por el alumno considerará la destreza del alumno en la preparación de un trabajo, en su exposición oral o en la discusión de artículos científicos.

❖ **ASISTENCIA Y PARTICIPACIÓN ACTIVA EN LAS CLASES: 5%**

La asistencia y la participación del alumno en todas las actividades se valorará positivamente en la calificación final. La falta de asistencia reiterada podrá penalizarse.

Siempre se respetará un plazo mínimo de siete días entre la publicación de cualquier calificación, si fuera el caso, y la fecha del examen final de la asignatura.

## PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES - CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
<b>1. Cultivo in vitro de tejidos: conceptos y aplicaciones (Temas 1-7)</b>	Clases Teoría	23	1	1ª semana	8ª semana
	Seminario	1	1		
<b>2. Plantas genéticamente modificadas: obtención, aplicaciones bioseguridad (Temas 8-11)</b>	Clases Teoría	22	1	8ª semana	15ª semana
	Seminario	2	1		
	Tutoría	2	2	Semanas 6ª y 14ª	

## RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

ACTIVIDAD DOCENTE	COMPETENCIAS ASOCIADAS	ACTIVIDAD PROFESOR	ACTIVIDAD ESTUDIANTE	PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN	P	NP	TOTAL	C
Clases Teoría	CG9-MA1 CG13-MA3 CG12-MA5	Exposición de conceptos teóricos. Planteamiento de cuestiones.	Toma de apuntes, formulación y contestación de cuestiones.	Valoración de las respuestas a preguntas relacionadas con los conceptos teóricos explicados.	45	67,5	112,5	25%
Seminarios	CE41-ABII9 CE41-ABII10	Aplicación de la teoría a la resolución de ejercicios y problemas.	Toma de apuntes. Realización de ejercicios. Formulación y contestación de cuestiones	Valoración de la resolución de ejercicios prácticos.	3	4,5	7,5	
Tutorías	CT5-MA1 CT4-MA3 CT2-MA4 CT14-MA5	Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, desarrollo y exposición.	2	3	5	
Exámenes	CT9-MA6 CT12-MA7	Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización		3	22	25	75%

**P:** Actividades presenciales

**NP:** Actividades no presenciales (trabajo autónomo)

**C:** Calificación