



Guía Docente:

BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS



FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2013-2014



I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA:	Biotecnología de Plantas
NÚMERO DE CRÉDITOS:	6
CARÁCTER:	Optativa
MATERIA:	Aplicaciones Bioquímicas 2
MÓDULO:	Avanzado
TITULACIÓN:	Grado en Bioquímica
SEMESTRE/CUATRIMESTRE:	Segundo (cuarto curso)
DEPARTAMENTO/S:	Genética (Facultad de Biología)

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Grupo A	
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: JULIA RUEDA MUÑOZ DE SAN PEDRO Departamento: Genética Despacho: e-mail: jrueda@bio.ucm.es
Teoría Seminario Tutoría	Profesora: ROSARIO LINACERO DE LA FUENTE Departamento: Genética Despacho: e-mail: charolin@bio.ucm.es

II.- 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.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

■ CONOCIMIENTOS PREVIOS:

■ RECOMENDACIONES:

IV.- 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 transgénicas: métodos de obtención y análisis. Aplicaciones de las plantas transgénicas en investigación, agricultura e industria. Bioseguridad.

■ PROGRAMA:

1. **Introducción al cultivo de tejidos.** Totipotencia y determinación. Tipos de respuesta. Modificación de la actividad génica.
2. **Mantenimiento de Germoplasma.** Crecimiento lento. Criopreservación.
3. **Obtención de haploides y protoplastos.** Androgénesis o ginogénesis in vitro. Híbridos somáticos. Cíbridos. Aplicaciones.
4. **Variación somaclonal y selección in vitro.** Tipos y origen. Métodos para detectar la variación. Tipos de selección. Aplicaciones.
5. **Marcadores moleculares.** Mejora Asistida por marcadores. Protección de variedades.
6. **Micropropagación.** Fases. Ventajas y utilidades.
7. **Plantas GM.** Métodos de obtención y caracterización genética y molecular.
8. **Aplicaciones de las plantas GM I.** Investigación. Agricultura.
9. **Aplicaciones de las plantas GM II.** Industria. Otras aplicaciones.
10. **Bioseguridad.** Evaluación de Riesgo Ambiental de las plantas GM.



V.- COMPETENCIAS

■ GENERALES:

- **CG9-MA1** Capacidad para relacionar los desarrollos biotecnológicos 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 transgénicas 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.

VI. – 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
Total	53	97	6



VII.- 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.

VIII.- 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:

- **Chawla, H.S.:** *“Introduction to Plant Biotechnology”*, 3rd edition, Science Publishers Inc., Enfield, NH, 2009.
- **Deberg P.C. & Zimmerman R.H. (Eds.):** *“Micropropagation: Technology and Application”*, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, 1991.
- **Pierik R.L.M.:** *“In Vitro Culture of Higher Plants”*, Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, 1987. Traducción al Castellano: *“Cultivo in vitro de las plantas superiores”*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, 1990.
- **Serrano García, M. & Piñol Serra, M.T.:** *“Biotecnología vegetal”*, Editorial Síntesis, Madrid, 2001.

■ COMPLEMENTARIA:

- **Altman, A. & Hasegawa, P.M. (Eds.):** *“Plant Biotechnology and Agriculture. Prospects for the 21st Century”*, Academic Press, 2012.
- **Chrispeels M.J. & Sadava D.E.:** *“Plants, Genes, and Crop Biotechnology”*, Jones and Bartlett Publishers, Sudbury, MA, 2003.
- **García Olmedo, F.:** *“La tercera revolución verde”*, Editorial Debate, Madrid, 1998.
- **Kirakosyan, A. & Kaufman P.B. (Eds.):** *“Recent Advances in Plant Biotechnology”*, Springer, New York, 2009.



IX.- EVALUACIÓN

Para la evaluación final es obligatoria la participación en las diferentes actividades propuestas. Para poder acceder a la evaluación final 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.



PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES – CRONOGRAMA

TEMA	ACTIVIDAD	HORAS	GRUPOS	INICIO	FIN
1. Cultivo in vitro de tejidos: conceptos y aplicaciones (Temas 1-6)	Clases Teoría	23	1	1ª Semana	8ª Semana
	Seminarios	1	1		
2. Plantas transgénicas: obtención, aplicaciones bioseguridad (Temas 7-10)	Clases Teoría	22	1	8ª Semana	15ª Semana
	Seminarios	2	1		
	Tutoría	2	2	Semanas 6ª y 14ª	



RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES

Actividad docente	Competencias asociadas	Actividad Profesor	Actividad alumno	Procedimiento de evaluación	P	NP	Total	C
Clases de teoría	CG9-MA1 CG13-MA3 CG12-MA5 CE41-ABII9 CE41-ABII10 CT5-MA1 CT4-MA3 CT2-MA4 CT14-MA5 CT9-MA6 CT12-MA7	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		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		Dirección y supervisión del estudio y actividades del alumno. Planteamiento de cuestiones.	Resolución de las cuestiones planteadas.	Valoración del trabajo, exposición y desarrollo.	2	3	5	
Exámenes		Propuesta, vigilancia y corrección del examen. Calificación del alumno.	Preparación y realización.		3	22	25	

P : Presenciales; NP: no presenciales (trabajo autónomo); C: calificación