



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**APLICACIONES  
BIOTECNOLÓGICAS DEL  
CULTIVO IN VITRO DE  
CÉLULAS Y TEJIDOS  
VEGETALES**

Coordinación: PELACHO AJA, ANA MARIA

Año académico 2023-24

**Información general de la asignatura**

<b>Denominación</b>	APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS DEL CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS VEGETALES			
<b>Código</b>	101642			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Biotecnología	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>	
	<b>Número de créditos</b>	1.5	4.5	
	<b>Número de grupos</b>	1	1	
<b>Coordinación</b>	PELACHO AJA, ANA MARIA			
<b>Departamento/s</b>	CIENCIA E INGENIERÍA FORESTAL Y AGRÍCOLA			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	60 horas presenciales/online 90 horas no presenciales			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Inglés: 100%			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	7,2	

## Información complementaria de la asignatura

Aplicaciones Biotecnológicas del Cultivo In Vitro de Células y Tejidos Vegetales es una asignatura optativa de 4º curso. El alumnado la cursará después de haber tenido un primer contacto con el cultivo de células y tejidos vegetales en la asignatura de Fisiología Vegetal y Cultivos Celulares. En Aplicaciones Biotecnológicas del Cultivo In Vitro de Células y Tejidos Vegetales el enfoque principal radica en las diversas aplicaciones biotecnológicas que tiene el cultivo in vitro, desde las técnicas más sencillas de micropropagación a la transformación y regeneración de plantas, o a los avances más novedosos en otros campos.

Los conocimientos adquiridos en esta asignatura serán de especial interés a quienes se especialicen en el ámbito agroalimentario o hayan cursado otras asignaturas sobre biotecnología de plantas, si bien por la aplicación de plantas y compuestos vegetales en otros campos también resulta de interés para los biotecnólogos que quieran especializarse en otros ámbitos (biomédico, animal, ambiental o industrial). Se realizará una puesta al día del desarrollo del cultivo in vitro de vegetales, tanto en lo que respecta a tipos de especies como a tipos de procesos, y se presentarán las limitaciones y los retos de actualidad.

Después de la realización de esta asignatura, el estudiante de Biotecnología estará capacitado para desarrollar proyectos biotecnológicos relacionados con la manipulación de plantas, sus partes o sus derivados, de cara a los distintos aspectos productivos. En particular tiene que haber adquirido una sólida formación que le permita gestionar, organizar y trabajar de forma autónoma en un laboratorio de cultivos de células y tejidos vegetales.

## Objetivos académicos de la asignatura

- Elaborar informes, resúmenes y presentaciones.
- Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas biotecnológicos relacionados con el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.
- Consultar autónomamente las fuentes de información adecuadas para obtener una visión sintética de los diferentes procesos objeto de estudio.
- Estar capacitado para trabajar en empresas privadas u organismos públicos que traten con la investigación, el desarrollo o la producción de productos biotecnológicos relacionados con el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.
- Tener una gran capacidad para diseñar nuevos proyectos biotecnológicos (identificación de aplicaciones, ideas de negocio, planes de trabajo, etc.) y para convencer a los empleadores de la idoneidad de una innovación biotecnológica relacionada con la temática de la asignatura.
- Desarrollar aplicaciones y protocolos biotecnológicos relativos al cultivo de células y tejidos vegetales para obtener productos de interés humano.
- Trabajar en empresas biotecnológicas en la investigación, el desarrollo o la producción de bioproductos mediante el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.
- Diseñar proyectos biotecnológicos innovadores mediante la identificación de aplicaciones, ideas de negocio, planes de trabajo y la implantación de nuevas técnicas o equipos de cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.

- Conocer y saber valorar los aspectos sociales y económicos de los avances y aplicaciones biotecnológicas relacionados con el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.
- Establecer nuevos retos y metas a alcanzar, y plantear su consecución mediante la aplicación de los conocimientos adquiridos y el establecimiento de criterios propios en la toma de decisiones.

## Competencias

### Competencias generales

- CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- CG2 Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.
- CG3 Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.
- CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.
- CG6 Conocer y saber utilizar el programario y las bases de datos específicas en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.
- CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

### Competencias específicas

- CE32 Conocer el uso de células animales, vegetales y microbianas en procesos biotecnológicos.
- CE34 Ser capaz de diseñar el protocolo de un proceso biotecnológico específico con los requisitos prácticos necesarios para llevarlo a cabo y los parámetros de evaluación de éste.
- CE44 Conocer los principales ámbitos de aplicación de la Biotecnología y adquirir la capacitación básica en algunos de ellos

### Competencias transversales

- CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos.
- CT2 Poder comunicar y comunicarse en el ámbito internacional en su desarrollo profesional.
- CT3 Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

**Tema 1. Introducción.** Definiciones. Características generales. Tipos básicos. Equipamiento de laboratorio para el Cultivo In Vitro. Aplicaciones generales. Métodos de transformación de células vegetales.

**Tema 2. Plantas transgénicas de primera generación.** Impacto de los cultivos transgénicos a nivel mundial. Los cultivos transgénicos a nivel local. Plantas transgénicas de 1ª generación: Resistencia a herbicidas, a plagas y enfermedades y al entorno físico.

**Tema 3. Plantas transgénicas de segunda generación.** Mejora en el procesado y para el consumo: Control de la maduración. Mejora de las propiedades organolépticas. Plantas ornamentales.

**Tema 4. Plantas transgénicas de tercera generación.** Mejora de la calidad nutritiva de los alimentos. Producción de proteínas con acción terapéutica. Otros objetivos de la transformación de plantas. Ventajas y limitaciones.

**Tema 5. Nutrición vegetal y desarrollo in vitro.** Introducción. Formulación de medios de cultivo. Minerales: macro y microelementos. Compuestos orgánicos. Propiedades físicas. Preparación de medios.

**Tema 6. Micropropagación: concepto y fases.** Propagación asexual vs. propagación sexual. ¿Qué es la micropropagación?. Fases de la micropropagación: Preparación, establecimiento del cultivo aséptico, multiplicación, enraizamiento, aclimatación.

**Tema 7. Micropropagación: vías de propagación y factores limitantes.** Vías según origen de la estructura, según patrón de propagación y vías directas e indirectas. Limitaciones en la fase de establecimiento de los cultivos asépticos. Limitaciones en la fase de multiplicación. Limitaciones en el transplante. Otras limitaciones.

**Tema 8. Micropropagación: aplicaciones.** Micropropagación de cultivos ornamentales. Micropropagación de frutales y otros árboles. Micropropagación de cultivos extensivos. Obtención de plantas libres de organismos patógenos.

**Tema 9. Mejora de cultivos I: Obtención de nuevas variedades.** Concepto de hibridación somática. Prerrequisitos para la hibridación somática. Fases de la hibridación somática. Ventajas y limitaciones.

**Tema 10. Mejora de cultivos II: Producción de haploides.** Definiciones. Obtención de plantas haploides. Aplicaciones de las plantas haploides. Limitaciones a la inducción de haploides.

**Tema 11. Aplicaciones del cultivo in vitro para la conservación de germoplasma.** Definiciones. Biodiversidad. Conservación in situ. Conservación ex situ. Conservación a corto y medio término. Conservación a largo término: crioconservación.

**Tema 12. Cultivo de suspensiones celulares y producción de metabolitos secundarios.** Cultivo de suspensiones celulares. "Hairy roots". Producción de metabolitos secundarios.

## Actividades prácticas

- Seminarios.
- Actividades dirigidas individuales y en grupos.
- Problemas y casos.

## Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial/online del alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas
<b>Lección magistral participativa</b>	Clase magistral	Comprensión y aprendizaje de los principales conceptos	42	Estudiar: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	62	4	108

<b>Problemas, casos,</b>	Clase participativa	Resolución de problemas y casos.	4	Aprender a resolver problemas y casos.	8		12
<b>Seminarios</b>	Clase participativa	Realización de actividades de discusión o aplicación	10	Resolver, tomar decisiones, discutir.	10		20
<b>Otros</b>	Otras actividades	Resolver problemas, buscar información, discutir artículos científicos	4		6		10
<b>Totales</b>			<b>60</b>		<b>86</b>	4	<b>150</b>

## Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación
	<b>Procedimiento</b>	<b>Número</b>	
<b>Lección magistral participativa Sección I</b>	Exámen escrito - Aspectos generales del cultivo in vitro y de las plantas transgénicas*	1	<b>35</b>
<b>Lección magistral participativa Sección II</b>	Exámen escrito - Objetivos y tecnologías del cultivo in vitro*	1	<b>35</b>
<b>Seminarios, problemas y casos</b>	Informes / Documentos, Pruebas escritas / Presentaciones orales**	1	<b>15</b>
<b>Otras actividades dirigidas</b>	Presentación de actividades cortas asignadas**	3	<b>15</b>
<b>Total</b>			<b>100</b>

\* Actividades y evaluaciones recuperables, convocadas según calendario (21 de Noviembre de 2023 y 23 de Enero de 2024).

\*\* Actividades y evaluaciones No Recuperables

### Evaluación alternativa:

El 75% de la nota corresponderá a un examen escrito de los aspectos teóricos impartidos, a realizar el día en que esté convocado el segundo examen de la asignatura. Si obtiene una calificación inferior a 5.0 sobre 10 se deberá recuperar mediante examen en la fecha de convocatoria de recuperación de la evaluación continua.

El 25% restante de la nota corresponderá a trabajos escritos sobre aspectos prácticos de la asignatura, que se asignarán al estudiante para ser presentados de manera virtual con anterioridad a la fecha del examen escrito. Esta calificación no requiere nota mínima y no es recuperable.

Para tener derecho a acogerse a la evaluación alternativa se deben cumplir los requisitos marcados por la normativa vigente de evaluación de la UdL.

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

- CHOPRA VL, MALIK VS, BHAT SR. (Eds) 1999. Applied Plant Biotechnology. Science Publ.
- RAZDAN M.K. 2003. Plant tissue culture. Science Publishers, Enfield, N.H.
- SERRANO M, PIÑOL MT. 1991. Biotecnología Vegetal. Ed. Síntesis, Madrid.
- TRIGIANO R.N. y GRAY D.J. (Eds.) 2011. Plant tissue culture, development, and biotechnology. CRC Press, Boca Raton, FL.
- VASIL I, THORPE TA. 1994. Plant cell & tissue culture, I. Kluwer.

## **Bibliografía complementaria**

- BHOJWANI SS, RAZDAN MK. 1991. Plant Tissue Culture. Applications and Limitations. Elsevier
- BHOJWANI S.S. y RAZDAN M.K. 1996. Plant Tissue Culture: Theory and Practice. Developments in Plant Sci. v. 5. Elsevier, Amsterdam.
- BUCHANAN B.B., GRUISEN W.G. y JONES R.L. 2000. Biochemistry & Molecular Biology of Plants. American Society of Plant Biologists.
- CHRISTOU P., KLEE H. 2004. Handbook of Plant Biotechnology. J Wiley & Sons. Chichester.
- DAVIES P.J. (Ed.) 2004. Plant hormones. Biosynthesis, signal transduction, action!. Kluwer, Dordrecht.
- DEBERGH PC, ZIMMERMAN RH. (Eds.). 1991. Micropropagation. Technology and application. Kluwer.
- GAMBORG OL, PHILLIPS GC. 1995. Plant cell tissue and organ culture. Fundamental methods. Springer Verlag.
- GEORGE EF. Plant propagation by tissue culture. Part 1 (1993): The technology. 574p. Part 2 (1996): In practice. Exegetics Ltd., England.
- GEORGE EF, PUTTOCK DJM, GEORGE HJ. Plant culture media. Vol 1. (1987) Formulations and uses. Vol 2. (1988) Commentary and analysis. Exegetics Ltd., England.
- HAMMOND J y cols. 1999. Plant Biotechnology, new products and applications. Springer.
- LUMSDEN PJ, NICHOLAS JR, DAVIES WJ. 1994. Physiology, growth and development of plants in culture. Kluwer.
- MARSCHNER P. (Ed.). 2011. Mineral nutrition of higher plants. Academic Press, London..
- TRIGIANO RN, GRAY DJ. (Eds). 1996. Plant tissue culture concepts and laboratory exercises- CRC Press.