



Universitat de Lleida

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

Coordinación: PELACHO AJA, ANA MARIA

Año académico 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	APLICACIONES BIOTECNOLÓGICAS DEL CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS VEGETALES		
Código	101642		
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA		
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter
	Grado en Biotecnología	4	OPTATIVA
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6		
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	1.5	4.5
	Número de grupos	1	1
Coordinación	PELACHO AJA, ANA MARIA		
Departamento/s	HORTOFRUTICULTURA, BOTÁNICA Y JARDINERIA		
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	60 horas presenciales/online 90 horas no presenciales		
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.		
Idioma/es de impartición	Catalán: 5% Castellano:5% Inglés: 90%		

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 cursará esta asignatura 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 especialmente de interés a los que se especialicen en el ámbito agroalimentario o hayan cursado otras asignaturas sobre biotecnología de plantas, si bien para los biotecnólogos que quieran especializarse en otros ámbitos (biomédico, animal, ambiental o industrial) esta asignatura también resulta de interés por la aplicación de plantas y compuestos vegetales en estos otros campos. 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.

Prerequisito: 101615 [Fisiología y Cultivos Celulares 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.
- 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

El graduado en biotecnología ha de:

- Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- Entender la información científico-técnica de las fuentes de información; interpretarla con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones basadas en esta información.
- Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos (Competencia estratégica de la UdL).
- Trabajar en equipo, con una visión multidisciplinar y con capacidad para hacer una distribución racional y eficaz de tareas entre los miembros del equipo.
- Poder comunicar y comunicarse en el ámbito internacional en su desarrollo profesional (Competencia estratégica de la UdL).
- 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 (Competencia estratégica de la UdL).
- Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de este ámbito.
- Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buenas prácticas.
- Conocer y saber utilizar las bases de datos específicas de la materia.
- Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.
- Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

Competencias específicas (según documento del Plan de Estudios)

- Conocer el cultivo de células y tejidos vegetales, sus aplicaciones en los distintos ámbitos de la biotecnología (agroalimentaria, biomédica, animal, ambiental, industrial), y los retos actuales a los que se enfrenta.
- Saber aplicar los conocimientos aprendidos en la asignatura a la producción vegetal i animal, el medio ambiente, la industria alimentaría y la biomedicina.
- Transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Dirigir y gestionar empresas de biotecnología relacionadas con el cultivo in vitro de células y tejidos vegetales.

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:** Trabajos de curso, presentaciones flash.
- **Actividades online:** A través del Campus virtual.
- **Problemas y casos:** Comentario crítico de publicaciones

Ejes metodológicos de la asignatura

Debido a las circunstancias especiales derivadas de la crisis sanitaria causada por la COVID-19, esta asignatura contará tanto con clases presenciales como con docencia virtual. En principio serán presenciales los exámenes y una parte relevante de las clases de teoría, que se especifican en el horario de la asignatura. En el caso de que las circunstancias evolucionen hacia un cambio en la presencialidad, se informará oportunamente.

Tipo de actividad	Descripción	Actividad presencial/online del alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total
		Objetivos	Horas	Trabajo alumno	Horas	Horas	Horas

Lección magistral participativa	Clase magistral/online	Comprensión y aprendizaje de los principales conceptos	42	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	62	4	108
Problemas, casos,	Clase participativa	Resolución de problemas y casos.	4	Aprender a resolver problemas y casos.	8		12
Seminarios	Clase participativa	Realización de actividades de discusión o aplicación	10	Resolver, tomar decisiones, discutir.	8		18
Otros	Otras actividades online	Resolver problemas, buscar información, discutir artículos científicos	4		8		12
Totales			60		86	4	150

Sistema de evaluación

Tipo de actividad	Actividad de Evaluación		Peso calificación
	Procedimiento	Número	
Lección magistral/online participativa	Exámenes	2	60
Problemas y casos	Informes / Pruebas escritas, documentos	1	12
Seminarios	Pruebas escritas/orales, documentos, presentaciones	3	26
Otras actividades dirigidas	Presentación de actividades asignadas	2	12
Total			100

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 Scie. 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.