



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**APLICACIONS  
BIOTECNOLÒGIQUES DEL  
CULTIU IN VITRO DE  
CÈL·LULES I TEIXITS  
VEGETALS**

Coordinació: PELACHO AJA, ANA MARIA

Any acadèmic 2022-23

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	APLICACIONS BIOTECNOLÒGIQUES DEL CULTIU IN VITRO DE CÈL·LULES I TEIXITS VEGETALS		
<b>Codi</b>	101642		
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA		
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter
	Grau en Biotecnologia	4	OPTATIVA
<b>Modalitat</b>	Presencial		
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6		
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.5	4.5
	<b>Nombre de grups</b>	1	1
<b>Coordinació</b>	PELACHO AJA, ANA MARIA		
<b>Departament/s</b>	HORTOFRUCTICULTURA, BOTANICA I JARDINERIA		
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	60 hores presencials/online 90 hores no presencials		
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.		
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català: 5% Castellà: 5% Anglès: 90%		

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	6	

## Informació complementària de l'assignatura

Aplicacions Biotecnològiques del Cultiu In Vitro de Cèl·lules i Teixits Vegetals és una assignatura optativa de 4t curs. L'alumnat cursarà aquesta assignatura després d'haver tingut un primer contacte amb el cultiu de cèl·lules i teixits vegetals en l'assignatura de Fisiologia Vegetal i Cultius Cel·lulars de 2n curs. En Aplicacions Biotecnològiques de l'Cultiu In Vitro de Cèl·lules i Teixits Vegetals l'enfocament principal rau en les diverses aplicacions biotecnològiques que té el cultiu in vitro, des de les tècniques més senzilles de micropropagació a la transformació i regeneració de plantes, o als avenços més recents en altres camps.

Els coneixements adquirits en aquesta assignatura seran especialment d'interès als que s'especialitzin en l'àmbit agroalimentari o hagin cursat altres assignatures sobre biotecnologia de plantes, si bé per als biotecnòlegs que vulguin especialitzar-se en altres àmbits (biomèdic, animal, ambiental o industrial) aquesta assignatura també resulta d'interès per l'aplicació de plantes i compostos vegetals en aquests altres camps. Es realitzarà una posada al dia de el desenvolupament del cultiu in vitro de plantes, tant pel que fa a tipus d'espècies com a tipus de processos, i es presentaran les limitacions i els reptes d'actualitat.

Després de la realització d'aquesta assignatura, l'estudiant de Biotecnologia estarà capacitada per a desenvolupar projectes biotecnològics relacionats amb la manipulació de plantes, les seves parts o els seus derivats, de cara als diferents aspectes productius. En particular ha d'haver adquirit una sòlida formació que li permeti gestionar, organitzar i treballar de forma autònoma en un laboratori de cultius de cèl·lules i teixits vegetals.

Prerequisit: 101615 [Fisiologia i cultius cel·lulars vegetals](#)

## Objectius acadèmics de l'assignatura

- Elaborar informes, resums i presentacions.
- Aplicar els coneixements adquirits a la resolució de problemes biotecnològics relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Consultar autònomament les fonts d'informació adequades per obtenir una visió sintètica dels diferents processos objecte d'estudi.
- Estar capacitada per treballar en empreses privades o organismes públics que tractin amb la investigació, el desenvolupament o la producció de productes biotecnològics relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Tenir una gran capacitat per dissenyar nous projectes biotecnològics (identificació d'aplicacions, idees de negoci, plans de treball, etc.) i per convèncer els ocupadors de la idoneïtat d'una innovació biotecnològica relacionada amb la temàtica de l'assignatura.
- Desenvolupar aplicacions i protocols biotecnològics relatius al cultiu de cèl·lules i teixits vegetals per obtenir productes d'interès humà.
- Treballar en empreses biotecnològiques en la investigació, el desenvolupament o la producció de

bioproductes mitjançant el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.

- Dissenyar projectes biotecnològics innovadors mitjançant la identificació d'aplicacions, idees de negoci, plans de treball i la implantació de noves tècniques o equips de cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Conèixer i saber valorar els aspectes socials i econòmics dels avenços i aplicacions biotecnològiques relacionats amb el cultiu in vitro de cèl·lules i teixits vegetals.
- Establir nous reptes i metes a assolir, i plantejar la seva consecució mitjançant l'aplicació dels coneixements adquirits i l'establiment de criteris propis en la presa de decisions.

## Competències

### Competències generals

El graduat en biotecnologia ha de:

- Ser capaç de buscar i utilitzar selectivament fonts d'informació necessàries per aconseguir els objectius formatius.
- Interpretar la informació científicotècnica amb un sentit crític, i ser capaç de fer presentacions basades en aquesta informació.
- Treballar en equip, amb una visió multidisciplinària i amb capacitat per fer una distribució racional i eficaç de tasques entre els membres de l'equip.
- Conèixer i utilitzar adequadament el vocabulari científic i tècnic propi dels diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Treballar al laboratori aplicant criteris de qualitat i bona pràctica.
- Conèixer i saber utilitzar el programari i les bases de dades específiques en els diferents àmbits de la Biotecnologia.
- Utilitzar el mètode científic per analitzar dades i dissenyar estratègies experimentals amb aplicacions biotecnològiques.
- Adquirir criteris d'elecció de les tècniques analítiques més adequades per a cada cas pràctic concret.

### Competències específiques

- Conèixer l'ús de cèl·lules animals, vegetals i microbianes en processos biotecnològics.
- Ser capaç de dissenyar el protocol d'un procés biotecnològic específic amb els requisits pràctics necessaris per a dur-lo a terme i els paràmetres d'avaluació d'aquest.
- Conèixer els principals àmbits d'aplicació de la Biotecnologia i adquirir la capacitació bàsica en alguns d'ells

### Competències transversals

- Ser capaç de realitzar informes escrits i orals comprensibles sobre el treball realitzat, amb una justificació basada en els coneixements teorico-pràctics aconseguits. (Competència estratègica de la UdL).
- Poder comunicar i comunicar-se en l'àmbit internacional en el seu desenvolupament professional. (Competència estratègica de la UdL)
- Utilitzar eines i tècniques de la informació i comunicació per a l'anàlisi de dades i l'elaboració d'informes orals i escrits i altres activitats formatives i professionals. (Competència estratègica de la UdL)

## Continguts fonamentals de l'assignatura

**Tema 1. Introducció.** Definicions. Característiques generals, tipus bàsics. Equipament de laboratori per al Cultiu In Vitro. Aplicacions generals. Mètodes de transformació de cèl·lules vegetals.

**Tema 2. Plantes transgèniques de primera generació.** Impacte dels cultius transgènics a nivell mundial. Els cultius transgènics a nivell local. Plantes transgèniques de 1<sup>a</sup> generació: Resistència a herbicides, a plagues i malalties, i a l'entorn físic.

**Tema 3. Plantes transgèniques de segona generació.** Millora en el processament: Control de la maduració. Millora de les propietats organolèptiques. Plantes ornamentals.

**Tema 4. Plantes transgèniques de tercera generació.** Millora de la qualitat nutritiva dels aliments. Producció de proteïnes amb acció terapèutica. Altres objectius de la transformació de plantes. Avantatges i limitacions.

**Tema 5. Nutrició vegetal i desenvolupament in vitro.** Introducció. Formulació de medis de cultiu. Minerals: macro i microelements. Compostos orgànics. Propietats físiques. Preparació de medis.

**Tema 6. Micropropagació: concepte i fases.** Propagació asexual vs. propagació sexual. Què és la micropropagació?. Fases de la micropropagació: Preparació, establiment del cultiu asèptic, multiplicació, arrelament, aclimatació.

**Tema 7. Micropropagació: vies de propagació i factors limitants.** Vies segons origen de l'estructura, segons patró de propagació, i vies directes i indirectes. Limitacions en la fase d'establiment del cultiu asèptic. Limitacions en la fase de multiplicació. Limitacions en el transplantament. Altres limitacions.

**Tema 8. Micropropagació: aplicacions.** Micropropagació de cultius ornamentals. Micropropagació de fruiters i altres arbres. Micropropagació de cultius extensius. Obtenció de plantes lliures d'organismes patògens.

**Tema 9. Millora de cultius I: obtenció de noves varietats.** Concepte d'hibridació somàtica. Prerequisits per a l'aplicació de la hibridació somàtica. Fases de la hibridació somàtica. Avantatges de la hibridació somàtica.

**Tema 10. Millora de cultius II: Producció d'haploids.** Definicions. Obtenció de plantes haploids. Aplicacions de les plantes haploids. Limitacions a la inducció d'haploids.

**Tema 11. Aplicacions del cultiu in vitro per a la conservació de germoplasma.** Definicions. Biodiversitat. Conservació in situ. Conservació ex situ. Conservació a curt i mitjà terme. Conservació a llarg terme: crioconservació.

**Tema 12. Cultiu de suspensions cel·lulars i producció de metabòlits secundaris.** Cultiu de suspensions cel·lulars. "Hairy roots". Producció de metabòlits secundaris.

## Activitats pràctiques

- **Seminaris.**
- **Activitats dirigides individuals i en grups:** Treballs de curs, presentacions flash.
- **Activitats online:** A través del Campus virtual.
- **Problemes i casos:** Comentari crític de publicacions

## Eixos metodològics de l'assignatura

A causa de les circumstàncies especials derivades de la crisi sanitària causada per la COVID-19, aquesta assignatura podrà comptar tant amb classes presencials com amb docència virtual en funció de la situació sanitària. En principi la docència serà presencial, segons s'especifiqui a l'horari de l'assignatura. En el cas que les circumstàncies evolucionin cap a un canvi en la presencialitat, s'informarà oportunament.

Tipus d'activitat	Descripció	Activitat presencial/online del alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total
		Objectius	Hores	Treball alumne	Hores		
<b>Lliçó magistral participativa</b>	Classe magistral/online	Comprensió i aprenentatge dels principals conceptes	42	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	62	4	108
<b>Problemes i casos</b>	Classe participativa	Resolució de problemes i casos	4	Aprendre a resoldre problemes i casos	8		12
<b>Seminari</b>	Classe participativa	Realització d'activitats de discussió o aplicació	10	Resoldre, prendre decisions, discutir.	8		18
<b>Altres</b>	Altres activitats online	Resoldre problemes, cercar informació, discutir articles científics	4		8		12
<b>Totals</b>			60		86	4	150

## Sistema d'avaluació

Tipus d'activitat	Activitat d'Avaluació		Pes qualificació
	Procediment	Número	
<b>Lliçó magistral/online participativa</b>	Examens	2	60
<b>Problemes i casos</b>	Proves escrites, documents	1	10
<b>Seminaris</b>	Proves escrites/orals, documents, presentacions	1	15
<b>Altres activitats dirigides</b>	Presentació d'activitats assignades	3	15
<b>Total</b>			100

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

- 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.

### Bibliografia complementària

- 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.