



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**BIOTECNOLOGIA**  
**AGROALIMENTÀRIA**

Coordinació: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	BIOTECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIA			
<b>Codi</b>	102251			
<b>Semestre d'impartició</b>	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	<b>Grau/Màster</b>	<b>Curs</b>	<b>Caràcter</b>	<b>Modalitat</b>
	Grau en Ciència i Tecnologia dels Aliments	4	OPTATIVA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	<b>PRALAB</b>	<b>PRAULA</b>	<b>TEORIA</b>
	<b>Nombre de crèdits</b>	0.9	0.8	4.3
	<b>Nombre de grups</b>	1	1	1
<b>Coordinació</b>	RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER			
<b>Departament/s</b>	TECNOLOGIA, ENGINYERIA I CIÈNCIA D'ALIMENTS			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 60h Horas treball autònom: 90h			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	I. Lara: Català A. Pelacho: Castellà E. Molinero: Català A.J. Ramos: Castellà Català: 50% Castellà: 50%			
	Anglès: Part del material docent està preparat en llengua anglesa			
<b>Distribució de crèdits</b>	25% Isabel Lara 25% Ana Pelacho 25% Eduard Molinero: 25% Antonio J. Ramos (coordinador)			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
LARA AYALA, ISABEL	isabel.lara@udl.cat	1,5	Concertar cita
MOLINERO GARCIA, EDUARD	eduard.moliner@udl.cat	1,5	
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	1,5	Concertar cita
RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER	antonio.ramos@udl.cat	1,5	Concertar cita

## Informació complementària de l'assignatura

L'assignatura pretén aportar als alumnes els coneixements teòrics i pràctics necessaris per entendre els fonaments de les tècniques de manipulació genètica de plantes i animals, les aplicacions de la Biotecnologia al camp vegetal, animal i alimentari, i per formar-se una opinió sobre els aspectes ètics, legals i socioeconòmics que el desenvolupament de la Biotecnologia està comportant.

## Objectius acadèmics de l'assignatura

L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

- Conèixer les eines bàsiques per a la manipulació de proteïnes i àcids nucleics.
- Conèixer les aplicacions de la biotecnologia en la millora dels productes d'origen vegetal
- Entendre els fonaments i la metodologia emprada en la producció de plantes i parts de plantes genèticament modificades i els seus productes.
- Conèixer les aplicacions de la biotecnologia en la millora dels productes d'origen animal. Entendre els fonaments i la metodologia emprada en la modificació genètica d'espècies ramaderes.
- Entendre les aplicacions de la biotecnologia en la fabricació d'aliments i en el seu control de qualitat.
- Elaborar un judici crític sobre els aspectes ètics, socials i legals de la recerca en biotecnologia.

## Competències

### Competències generals

CB2. Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una forma professional i posseeixin les competències que solen demostrar-se per mitjà de l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi

CB3. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

## Competències generals

CB1: Que els estudiants hagin demostrat posseir i comprendre coneixements de la base de la educació secundària general a un nivell que, si bé es recolza en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquesta àrea.

CB2: Que els estudiants sàpiguen aplicar els seus coneixements al seu treball o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que acostumen a demostrar-se mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes dins del seu àrea d'estudi.

CB3: Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

CB4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CB5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

CG1: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG2: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG3: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CT3: Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional (competència estratègica UdL)

CG4: Treballar sol i en equip multidisciplinar.

CG5: Entendre i expressar-se en la terminologia adient.

## Competències transversals

CT1. Presentar correctament informació de manera oral i escrita

CT4. Respectar els drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, la promoció dels Drets Humans i els valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### **BLOC A. TÈCNiques BÀSIQUES DE BIOTECNOLOGIA**

**Tema 1. Mètodes i tècniques generals d'experimentació en Biologia Molecular.** Lisi cel·lular i solucions d'extracció. Tècniques de separació preparatives. Tècniques de separació analítiques: cromatografia, electroforesi, *blotting*. (2 h)

**Tema 2. Extracció, purificació i caracterització de proteïnes.** Fraccionament i purificació de l'extracte. Quantificació. Assajos enzimàtics. Mètodes immunològics. (3 h)

**Tema 3. Extracció i purificació d'àcids nucleics.** Extracció d'ADN genòmic, plasmídic i organel·lar. Extracció d'ARN. Quantificació. *Southern* i *Northern blot*. Seqüenciació d'ADN. Obtenció de cDNA. (3 h)

**Tema 4. Fonaments de tecnologia de l'ADN recombinant.** Digestió i lligament d'àcids nucleics. Amplificació d'ADN *in vivo*: vectors de clonació, transformació de cèl·lules competents i selecció de recombinants. Amplificació d'ADN *in vitro*: reacció en cadena de la polimerasa (PCR). Genoteques genòmiques i genoteques de cDNA: construcció i rastreig. Producció de proteïna recombinant. (3 h)

**BLOC B. BIOTECNOLOGIA DELS PRODUCTES VEGETALS**

**Tema 5. Mètodes bàsics per a la obtenció de plantes i productes vegetals genèticament modificats. Introducció a la biotecnologia de vegetals.** Tècniques de transformació genètica: *Agrobacterium tumefaciens* i biolística. Vectors de transformació, promotors i marcadors. Cultiu *in vitro* de teixits vegetals. Regeneració. (4 h)

**Tema 6. Productivitat vegetal i plantes transgèniques de primera generació. Plantes transgèniques d'interès alimentari.** Resistència a herbicides. Resistència a plagues i malalties. Millora de l'absorció de minerals. Resistència a l'entorn físic. Situació actual i impacte mundial dels cultius transgènics de primera generació. (2 h)

**Tema 7. Plantes transgèniques de segona generació.** Transformació de plantes pel control de la maduració i la senescència: *softening*, síntesi d'etilè, color. Millora de les propietats organolèptiques. Manipulació de rutes del metabolisme secundari vegetal d'interès alimentari. (2 h)

**Tema 8. Plantes transgèniques de tercera generació.** Estratègies generals en la manipulació de vies metabòliques. Millora de la qualitat nutricional dels aliments: "*golden rice*". Increment de licopè en tomàquet. Millora nutricional en aliments processats. Producció d'altres compostos industrials i medicinals en plantes i en cultius de cèl·lules vegetals. (3h)

**BLOC C. LES EINES BIOTECNOLÒGIQUES EN LA MILLORA DELS PRODUCTES ANIMALS**

**Tema 9. Aplicacions de la biotecnologia en la millora de la llet.** Què és la millora genètica animal? La composició de la llet i objectius de millora en vaquí de llet. Xips de genotipat. Estudis d'associació genòmica (GWAS). Selecció genòmica. Gens majors i marcadors genètics. (3h)

**Tema 10. Aplicacions de la biotecnologia en la millora de la qualitat de la carn i els ous.** El concepte de qualitat de la carn i objectius de selecció. Gens majors relacionats amb la qualitat de la carn. Gens majors relacionats amb el creixement i la producció de carn. Gens de sexatge en gallines ponedores. (3h)

**Tema 11. Transgènesi, clonació i edició genòmica en producció animal.** Conceptes bàsics i estratègies generals. El transgen. Mètodes de transferència del transgen. El sistema CRISPR/Cas9. (3h)

**Tema 12. Aplicacions de la transgènesi i l'edició genòmica en producció animal.** Aplicacions aprovades i experimentals. Valor afegit de producte i nous caràcters d'interès ramader. Pharming: animals transgènics com a bioreactors. Obtenció de proteïnes recombinants en llet, ous i altres productes. Les espècies ramaderes en la recerca biomèdica. (2h)

**BLOC D. LA BIOTECNOLOGIA EN L'ÀMBIT ALIMENTARI**

**Tema 13.- Producció biotecnològica d'enzims.** Potencial dels enzims en Biotecnologia. Etapes en la producció d'enzims. Regulació i obtenció d'enzims. Principals enzims: amilases, proteases, renina, pectinases, lipases i lactases. (2h)

**Tema 14.- Producció de matèries primeres per a l'elaboració d'aliments.** Producció biotecnològica d'aminoàcids, àcids orgànics, biopolímers, vitamines, colorants, aromes, edulcorants i potenciadors del sabor. Micoproteïna. (4h)

**Tema 15.- Aplicació de la Biotecnologia al Control de Qualitat dels Aliments.** Detecció de microorganismes patògens en aliments. Detecció de frauds alimentaris. Detecció d'OGMs. (2h)

**Tema 16.- Aspectes socioeconòmics, ètics i legals dels aliments transgènics.** Contaminació genètica. Etiquetatge i equivalència substancial. Bioètica. Biotecnologia i religió. (3h)

**Activitats pràctiques**

L'assistència a totes les pràctiques és obligatòria, excepte absència degudament justificada

És OBLIGATORI que els estudiants portin els següents equips de protecció individual (EPI) en el transcurs de les pràctiques docents.

- Bata laboratori blanca unisex
- Ulleres de protecció
- Guants de protecció química / biològica
- Mascaretes

Els EPI es poden adquirir a la botiga **ÚDELS** de la UdL

Centre de Cultures i Cooperació Transfronterera – Campus Cappont

Carrer de Jaume II, 67 baixos. 25001 Lleida

### Bloc A

Pràctica 1. Extracció de proteïnes solubles totals (2h)

Pràctica 2. Electroforesi en gel de poliacrilamida i SDS (SDS-PAGE) de proteïnes (2h)

### Bloc B

Pràctica 3. Laboratori de cultiu in vitro de teixits vegetals. Instrumental, equipament i manipulació per al cultiu in vitro i la transformació de plantes. (2h)

Pràctica 4. Producció d'una planta transgènica: Recopilació de la informació. Selecció del plàsmid. Promotors. Marcadors de transformació. Espècie i mètode de transformació. Regeneració. Elaboració i presentació de resultats (2h)

### Bloc C

Pràctica 5. Identificació de polimorfismes genètics associats a qualitat dels aliments. (2h)

Pràctica 6. Aplicació de marcadors moleculars en certificació de producte i detecció de frau alimentari. (2h)

### Bloc D

Pràctica 7. Debat sobre aliments transgènics. (2h)

Pràctica 8. Cineforum sobre aspectes ètics en la recerca biotecnològica. (2h).

## Eixos metodològics de l'assignatura

Eixos metodològics de l'assignatura

Tipus d'activitat	Activitat presencial alumne		Activitat no presencial alumne		Avaluació	Temps total/ECTS
	Objectius	Hores	Treball alumne	Hores	Hores	Hores
<b>Lliçó magistral</b>	Explicació dels principals conceptes	<b>43</b>	Estudi: Conèixer, comprendre i sintetitzar coneixements	<b>70</b>	4	<b>117</b>
<b>Problemes i casos</b>	Resolució de problemes i casos	<b>4</b>	Aprendre a resoldre problemes i casos	<b>6</b>		<b>10</b>
<b>Laboratori i altres activitats pràctiques</b>	Execució de la pràctica: comprendre fenòmens, mesurar...	<b>13</b>	Estudiar i realitzar Examen	<b>10</b>		<b>23</b>
<b>Totals</b>		<b>60</b>		<b>86</b>	4	<b>150/6</b>

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

### PLANIFICACIÓ CURS ACADÈMIC

#### BIOTECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIA

#### CURS 2023-2024

Dia setmana	Dia	Hora	Hores acumulades	Tipus/Aula	Professor/a
<b>SETEMBRE</b>					
Dimarts	12	08.00-09.50h	2	2.1.03	I. Lara
Divendres	15	08.00-09.50h	4	2.1.03	I. Lara
Dilluns	18	12.10-14.00h	6	2.1.03	I. Lara
Dimarts	19	08.00-09.50h	Lab. B.0.03	2.1.03	I. Lara
Divendres	22	08.00-09.50h	Lab. B.0.03	2.1.03	I. Lara
Dilluns	25	12.10-14.00h	12	2.1.03	I. Lara
Dimarts	26	08.00-09.50h	14	2.1.03	I. Lara
<b>OCTUBRE</b>					
Dilluns	2	12.10-14.00h	16	2.1.03	I. Lara+A. Pelacho
Dimarts	3	08.00-09.50h	18	2.1.03	A. Pelacho
Divendres	6	08.00-09.50h	20	2.1.03	A. Pelacho
Dilluns	9	12.10-14.00h	22	2.1.03	A. Pelacho
Dimarts	10	08.00-09.50h	24	2.1.03	A. Pelacho

Divendres	13	08.00-09.50h	26	2.1.03	A. Pelacho
Dilluns	16	12.10-14.00h	28	2.1.03	A. Pelacho
Dimarts	17	08.00-09.50h	30	2.1.03	A. Pelacho
Dilluns	23	12.10-14.00h	32	2.1.03	E. Molinero
Dimarts	24	08.00-09.50h	34	2.1.03	E. Molinero
Dilluns	30	12.10-14.00h	36	2.1.03	E. Molinero
Dimarts	31	08.00-09.50h	38	2.1.03	E. Molinero
<b>NOVEMBRE</b>					
Divendres	3	08.00-11.00h	Examen	2.1.03	Part I.Lara+A.Pelacho
Dilluns	13	12.10-14.00h	40	2.1.03	E. Molinero
Dimarts	14	08.00-09.50h	42	2.1.03	E. Molinero+A.J. Ramos
Dilluns	20	12.10-14.00h	44	2.1.03	E. Molinero
Dimarts	21	08.00-09.50h	46	2.1.03	E. Molinero
Dimarts	28	08.00-09.50h	48	2.1.03	A.J. Ramos
Dimecres	29	10.10-12.00h	50	2.1.03	A.J. Ramos
<b>DECEMBRE</b>					
Dimarts	5	08.00-09.50h	52	2.1.03	A.J. Ramos
Dimarts	12	08.00-09.50h	54	2.1.03	A.J. Ramos
Dimecres	13	10.10-12.00h	56	2.1.03	A.J. Ramos
Dilluns	18	12.10-14.00h	58	2.1.03	A.J. Ramos Cineforum
Dimarts	19	08.00-09.50h	60	2.1.03	A.J. Ramos Debate
<b>GENER</b>					
Dilluns	8	12.10-14.00h	--	--	--
Dimarts	9	08.00-09.50h	--	--	--
Dilluns	22	08.00-11.00h	Examen	2.1.03	Part E.Molinero+A.J.Ramos
Dimecres	31	08.00-11.00h	Recuperació	2.1.03	<b>Tots</b>

**Nota: l'aula és sempre la 2.1.03**

## Sistema d'avaluació

L'assignatura consta dels següents blocs d'avaluació:

**BLOC TEMÀTIC 1: Teoria Biotecnologia General (valor bloc 20%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 1: Examen teoria de Biotecnologia General (20%)

**BLOC TEMÀTIC 2: Teoria Biotecnologia Vegetal (valor bloc 20%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 2: Examen teoria de Biotecnologia Vegetal (20%)



**BLOC TEMÀTIC 3: Teoria Biotecnologia Animal (valor bloc 15%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 3: Examen teoria de Biotecnologia Animal (15%)

**BLOC TEMÀTIC 4: Teoria Biotecnologia Alimentària (valor bloc 15%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 4: Examen teoria de Biotecnologia Alimentària (15%)

**BLOC TEMÀTIC 5: Pràctiques (valor bloc 20%). Sense nota mínima. NO RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 5: Examen pràctiques de Biotecnologia General i Vegetal (10%)

Activitat avaluativa 6: Memòria de pràctiques de Biotecnologia Animal (10%)

**BLOC TEMÀTIC 6: Debat (valor bloc 10%). Sense nota mínima. NO RECUPERABLE**

Activitat avaluativa 7: Activitat de debat de Biotecnologia Alimentària (10%)

**Nota:** els blocs 1-2 i 3-4 tindran el seu examen el mateix dia.

**L'absència no justificada a alguna de les sessions pràctiques, o al debat, suposa el suspens del corresponent bloc temàtic.**

**CÒPIA I PLAGI:**

En cas de detectar còpia i/o plagi durant la realització de les activitats avaluatives, es retirarà l'activitat i aquesta quedarà suspesa. Així mateix, pot suposar l'obertura d'un expedient disciplinari.

**JUSTIFICACIÓ ABSÈNCIES**

En relació a la justificació de les absències, els motius pels quals es considera que la falta és justificada, seran els mateixos que els enunciats en la **NORMATIVA DE L'AVALUACIÓ I LA QUALIFICACIÓ DELS APRENTATGES EN ELS GRAUS I MÀSTERS** per a no assistir a les proves d'avaluació programades en la guia docent o en la web de la titulació.

**AVALUACIÓ ALTERNATIVA**

- 1 examen amb el contingut dels blocs 1 a 4. Valor 100% de la nota de l'assignatura. Nota mínima per a aprovar: 5.0. Data de l'examen: 22 de gener, de 8 a 11h. Aula 2.1.03

Aquest examen podrà recuperar-se el 31 de gener, de 8 a 11h a l'aula 2.1.03.

**Bibliografia i recursos d'informació****BIBLIOGRAFIA RECOMANADA**

Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore, D.D., Seidman, J.G., Smith, J.A., and Struhl, K. (1997). Current protocols in molecular biology. John Wiley & Sons, Inc.

García-Garibay, M., Quintero, R. y Lopez-Munguía, A. (1993). Biotecnología Alimentaria. Limusa Noriega editores. México.

Halford, N. (2006). Plant Biotechnology. John Wiley & Sons, Inc. Chichester, England.

Heldman, D.R., Wheeler, M.B., and Hoover, D.G.. (2011). Encyclopedia of biotechnology in agriculture and food. CRC Press, London.

Heldt, H.W., and Piechulla, B. (2011). Plant Biochemistry. Academic Press. London, UK. Houdebine, L.M. (1997).

Transgenic animals: generation and use. Harwood Academic Publishers, Austràlia.

Kapuscinski, A.R., and Schei, P.J. (2004-2008). Environmental risk assessment of genetically modified organisms . Volúmenes 1 a 4. CABI Pub, Cambridge, Reino Unido.

MacKenzie, A.A. (2005). Biotechnology applications in animal health and production. La biotechnologie appliquée à la santé et à la production animales. Aplicaciones de la biotecnología en la sanidad y la producción animal. Office international des epizooties, Paris, França.

Murray, J.D. (1999). Transgenic animals in agriculture. CABI Publishing, Wallingford, EEUU. Neumann, K.-H., Kumar, A., and Imani, J. (2009). Plant cell and tissue culture – A tool in biotechnology. Springer. Heidelberg, Germany.

Nottingham, S. (2004). Come tus genes: cómo los alimentos transgénicos están en nuestra dieta. Paidós, Barcelona.

Parekh, S.R. (2004). The GMO handbook: genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology. Humana Press, Inc., New Jersey, EEUU.

Pedauyé, J., Ferro, A. y Pedauyé, V. (2000). Alimentos transgénicos. La nueva revolución verde. McGraw-Hill, Madrid.

Ramón, D. (1997). El gens que mengem. Ed. Bromera. Alzira, Valencia.

Renaville, R., and Burny, A. (2001). Biotechnology in animal husbandry. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Països Baixos.

Slater, A., Scott, N.W., and Fowler, M.R. (2008). Plant Biotechnology. Oxford Univ Press. New York, EEUU.

Tamames, R. (2003) Los transgénicos. Conózcalos a fondo. Ed. Ariel, Barcelona. Víctor, M. y Villalobos, A. (2008). Los transgénicos. Mundi-Prensa, Barcelona.