



Universitat de Lleida

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

Coordinació: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Any acadèmic 2020-21

## 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>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<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 D'ALIMENTS			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 24h Hores no presencials: 36h 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>	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% Roger Ros 25% Antonio J. Ramos			

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	
PELACHO AJA, ANA MARIA	anamaria.pelacho@udl.cat	1,5	
RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER	antonio.ramos@udl.cat	1,5	
ROS FREIXEDES, ROGER	roger.ros@udl.cat	1,5	

## 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

Es garantiran, com a mínim, les següents competències bàsiques:

CG1: 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.

CG2: 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.

CG3: 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.

CG4: Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

CG5: Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

**A més, el graduat ha de ser capaç de:**

CG6: Analitzar situacions concretes, definir problemes, prendre decisions i implementar plans d'actuació en la recerca de solucions.

CG7: Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-les numèricament.

CG8: Seleccionar i fer anar les fonts d'informació escrites i informatitzades disponibles relacionades amb l'activitat professional.

CG9: Utilitzar les eines informàtiques i de la comunicació existents com a suport pel desenvolupament de la seva activitat professional (competència estratègica UdL)

CG10: Treballar sol i en equip multidisciplinar.

CG11: Entendre i expressar-se en la terminologia adient.

CG12: Presentar correctament informació de forma oral i escrita (competència estratègica UdL) CG17: Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.

CG18: Tenir un esperit crític i innovador.

CG19: Analitzar i valorar les implicacions mediambientals en la seva activitat professional.

**Competències específiques**

CE3: Conèixer i saber aplicar els fonaments de la biologia i de la fisiologia humana necessaris per al desenvolupament d'altres disciplines i de les activitats pròpies de la professió.

CE4: Conèixer i saber utilitzar els conceptes bàsics del mètode estadístic, sent capaç d'analitzar estadísticament els resultats d'estudis i interpretar-los críticament.

CE5: Conèixer els processos bàsics d'un laboratori i saber utilitzar equips, manejar reactius, complir condicions de seguretat i elaborar informes.

CE6: Saber plantejar i resoldre problemes aplicant correctament els conceptes adquirits a situacions concretes.

CE18. Conèixer els sistemes de producció de matèries primeres d'origen animal i vegetal.

CE19. Conèixer els aspectes tecnològics de la producció animal que determinen la qualitat de les matèries primeres per a la seva posterior transformació.

CE35. Analitzar i avaluar els riscos alimentaris i gestionar la seguretat alimentària.

CE40. Utilitzar les tècniques d'anàlisi microbiològica d'aliments.

CE41. Realitzar anàlisis químiques, físiques, microbiològiques i sensorials d'avaluació d'aliments.

CE45. Establir formes per a gestionar el control de la qualitat de productes en les diferents fases del procés productiu.

CE48. Buscar i interpretar les disposicions legislatives i fonts d'informació que afectin la indústria alimentària.

## 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. 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 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.** La composició de la llet. Objectius de millora. Gens majors i marcadors genètics. La selecció genòmica. (2h)

**Tema 10. Aplicacions de la biotecnologia en la millora de la qualitat de la carn.** Objectius de selecció. El concepte de qualitat de carn. Gens i factors fisiològics relacionats amb la qualitat de la carn porcina i bovina. Gens majors relacionats amb el creixement i la producció de carn. (3h)

**Tema 11. Manipulació de l'expressió gènica en animals transgènics.** Obtenció d'animals transgènics: conceptes bàsics i estratègies generals. Mètodes: (i) microinjecció pronuclear d'ADN en oòcits fertilitzats; (ii) vectors virals; (iii) Transferència gènica mediada per cèl·lules mare (ES cells); (iv) transferència nuclear; (v) transgènesi mediada per l'esperma. Variables i problemes de cada mètode. (3h)

**Tema 12. Els animals transgènics en la producció i la salut animal.** Valor afegit de nous caràcters d'interès ramader. Modificació de la composició de la llet i d'altres caràcters d'interès productiu. Els transgènics com a bioreactors. Obtenció de proteïnes recombinants en llet, ous i altres productes. Transgènesi i resistència genètica a malalties. (2h)

**BLOC D. LA BIOTECNOLOGÍA 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 fraus alimentaris. Detecció d'OGMs. (2h)

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

**Activitats pràctiques**

L'assistència a pràctiques és obligatòria i la seva absència injustificada suposa el suspens de l'assignatura.

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. Determinació de la expressió de la transformació. Elaboració i presentació de resultats (2h)

**Bloc C**

Pràctica 5. Aplicació de marcadors moleculars en certificació de producte i detecció de frau alimentari. (2h)

Pràctica 6. Identificació de polimorfismes genètics associats a qualitat dels aliments. (3h)

**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

A causa de les circumstàncies especials derivades de la crisi sanitària causada per la COVID-19, aquesta assignatura comptarà tant amb classes presencials com amb docència virtual. En principi seran presencials els exàmens, les pràctiques i algunes classes de teoria, que s'especifiquen a l'apartat "Pla de desenvolupament" de la present Guia Docent. En el cas que les circumstàncies evolucionin cap a un canvi en la presencialitat, s'informarà oportunament.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

### PLANIFICACIÓ CURS ACADEMIC 2020-2021

Dia setmana	Dia	Hora	Hores acumulades	Tipus/Aula	Professor/a
<b>SEPTEMBRE</b>					
Dilluns	21	12.10-14.00h	2	Presencial/3.1.01	I. Lara
Dimarts	22	08.00-09.50h	4	No presencial (NP)/3.1.01	I. Lara
Divendres	25	08.00-09.50h	6	NP/3.1.01	I. Lara
<b>OCTUBRE</b>					
Divendres	2	08.00-09.50h	8	Presencial/Lab. B.0.03	I. Lara
Dilluns	5	12.10-14.00h	10	NP/3.1.01	I. Lara
Dimarts	6	08.00-09.50h	12	NP/3.1.01	I. Lara
Divendres	9	08.00-09.50h	14	Presencial/Lab. B.0.03	I. Lara
Dimarts	13	08.00-09.50h	16	Presencial/3.1.01	A. Pelacho
Dilluns	19	12.10-14.00h	18	NP/3.1.01	I. Lara/A. Pelacho
Dimarts	20	08.00-09.50h	20	NP/3.1.01	A. Pelacho
Dilluns	26	12.10-14.00h	22	NP/3.1.01	A. Pelacho
Dimarts	27	08.00-09.50h	24	NP/3.1.01	A. Pelacho
<b>NOVEMBRE</b>					
Dilluns	2	12.10-14.00h	26	NP/3.1.01	A. Pelacho
Dimarts	3	08.00-09.50h	28	Presencial/Lab. 2.2.07 y 2.2.08	A. Pelacho
Dilluns	9	12.10-14.00h	30	Presencial/Lab. 2.2.07 y 2.2.08	A. Pelacho
Dimarts	10	08.00-09.50h	32	Presencial/3.1.01	R. Ros
Dimarts	17	08.00-11.00h	Examen	Presencial/3.1.01	Part I.Lara+A.Pelacho
Dilluns	23	12.10-14.00h	34	NP/3.1.01	R. Ros
Dimarts	24	08.00-09.50h	36	NP/3.1.01	R. Ros
Dilluns	30	12.10-14.00h	38	NP/3.1.01	R. Ros
<b>DECEMBRE</b>					



Dilluns	1	08.00-09.50h	40	NP/3.1.01	R. Ros
Dilluns	14	12.10-14.00h	42	Presencial/Inf. A1	R. Ros
Dimarts	15	08.00-09.50h	44	Presencial/Inf. A1	R. Ros
Dilluns	21	12.10-14.00h	46	Presencial/3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	22	08.00-09.50h	48	NP/3.1.01	R. Ros/ A.J. Ramos
<b>GENER</b>					
Divendres	8	08.00-09.50h	50	NP/3.1.01	A.J. Ramos
Dilluns	11	12.10-14.00h	52	NP/3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	12	08.00-09.50h	54	NP/3.1.01	A.J. Ramos
Divendres	15	08.00-09.50h	56	NP/3.1.01	A.J. Ramos
Dilluns	18	12.10-14.00h	58	Presencial/3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	19	08.00-09.50h	60	Presencial/3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	26	08.00-11.00h	Examen	Presencial/3.1.01	Part R.Ros+A.J.Ramos
<b>FEBRER</b>					
Dimarts	9	08.00-11.00h	Recuperación	Presencial/3.1.01	<b>Totes</b>

## Sistema d'avaluació

### Observacions

L'avaluació de l'assignatura consta de:

- Dues proves escrites sobre els continguts teòrics impartits en els 4 blocs de l'assignatura. La primera prova inclou els continguts dels blocs A i B i val un 30% de la nota de l'assignatura. La segona prova inclou els continguts dels blocs C i D i val un 30% de la nota de l'assignatura. En qualsevol cas, **cadascun d'aquestes 4 blocs ha de superar-se individualment amb, almenys, un 4,0 perquè puguin promediar amb les notes obtingudes en la resta de blocs** i calcular així la nota final de l'assignatura, juntament amb la resta d'activitats d'avaluació.
- Dues proves escrites sobre els coneixements adquirits en les pràctiques. La primera prova inclou les pràctiques del bloc A i val un 10% de la nota de l'assignatura. La segona prova inclou les pràctiques del bloc B i val un 10% de la nota de l'assignatura.
- Memòria de pràctiques del bloc C: 10% de la nota de l'assignatura
- Avaluació de la participació, actitud i grau de preparació del debat sobre aliments transgènics: 10% de la nota de l'assignatura.

**Les proves escrites i les activitats pràctiques són d'assistència presencial (o en la modalitat en la qual es desenvolupen) de realització obligatòria. La no assistència a les activitats pràctiques sense la deguda justificació suposa el suspens de l'assignatura.**

**En el cas que les circumstàncies derivades de l'actual crisi econòmica no ho fessin possible, les proves escrites es realitzaran en línia (mantenint el seu valor) i el debat es realitzarà també on-line.**

## 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). *Biología 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, Australia.
- 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.