



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT
BIOTECNOLOGIA
AGROALIMENTÀRIA

Coordinació: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Any acadèmic 2019-20

Informació general de l'assignatura

Denominació	BIOTECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIA			
Codi	102251			
Semestre d'impartició	1R Q(SEMESTRE) AVALUACIÓ CONTINUADA			
Caràcter	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Grau en Ciència i Tecnologia d'Aliments	4	OPTATIVA	Presencial
Nombre de crèdits assignatura (ECTS)	6			
Tipus d'activitat, crèdits i grups	Tipus d'activitat	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Nombre de crèdits	0.9	0.8	4.3
	Nombre de grups	1	1	1
Coordinació	RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER			
Departament/s	TECNOLOGIA D'ALIMENTS			
Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Informació important sobre tractament de dades	Consulteu aquest enllaç per a més informació.			
Idioma/es d'impartició	Català: 50% Castellà: 50% Anglès: Part del material docent està preparat en llengua anglesa			
Distribució de crèdits	25% Isabel Lara 25% Ana Pelacho 25% Roger Ros 25% Antonio J. Ramos			

Horari de tutoria/lloc

Antonio Javier RAMOS GIRONA (coordinador)

Centre: ETSEA

Departament: Tecnologia d'Aliments

Despatx: 3.17 Horari consulta: A convenir

Telèfon: 973-702811

Isabel LARA AYALA

Centre: ETSEA

Departament: Química

Despatx: Ed. Pral., 0.08 Horari consulta: A convenir

Telèfon: 973-702526

Ana María PELACHO AJA

Centre: ETSEA

Departament: HBJ

Despatx: Ed. 2, 2.05 Horari consulta: A convenir

Telèfon: 973-70.25.51

Romi PENA i SUBIRÀ

Centre: ETSEA

Departament: Producció Animal

Despatx: 5.01.03 Horari consulta: A convenir

Telèfon: 973-702918

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

- 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 sàpiguin 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 el 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 analítiques 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. Cultiu *in vitro* de teixits vegetals. Regeneració. Tècniques de transformació: *Agrobacterium tumefaciens* i biolística. Vectors de transformació, promotors i marcadors. (4 h)

Tema 6. Plantes transgèniques de primera generació. Resistència a herbicides. Resistència a plaques 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: *softening*, síntesi d'etilè, color. Millora de les propietats organolèptiques. Manipulació del rendiment de la collita. (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. Producció d'altres compostos industrials i medicinals a les plantes i 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 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. 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

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 a la transformació de plantes. (1h)

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 (3h)

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

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

Pla de desenvolupament de l'assignatura

PLANIFICACIÓ CURS ACADEMIC 2019-2020

Dia setmana	Dia	Hora	Hores acumulades	Aula	Professor/a
SETEMBRE					
Divendres	13	8.00-9.50 h	2	3.1.01	I. Lara
Dilluns	16	12.10-14.00 h	4	3.1.01	I. Lara
Dimarts	17	8.00-9.50 h	6	3.1.01	I. Lara
Divendres	20	8.00-9.50 h	8	Lab. B.0.03	I. Lara
Dilluns	23	12.10-14.00 h	10	3.1.01	I. Lara
Dimarts	24	8.00-9.50 h	12	3.1.01	I. Lara
OCTUBRE					
Dimarts	1	8.00-9.50 h	14	Lab. B.0.03	I. Lara
Dilluns	7	12.10-14.00 h	16	3.1.01	I. Lara/A. Pelacho
Dimarts	8	8.00-9.50 h	18	3.1.01	A. Pelacho
Dilluns	14	12.10-14.00 h	20	3.1.01	A. Pelacho
Dimarts	15	8.00-9.50 h	22	Labs. 2.2.07 y 2.2.08	A. Pelacho
Dilluns	21	12.10-14.00 h	24	Labs. 2.2.07 y 2.2.08	A. Pelacho
Dimarts	22	8.00-9.50 h	26	3.1.01	A. Pelacho
Dilluns	28	12.10-14.00 h	28	3.1.01	A. Pelacho
Dimarts	29	8.00-9.50 h	30	3.1.01	A. Pelacho
NOVEMBRE					
Dimarts	5	8.00-11.00 h	PRIMER PARCIAL	3.1.01	I. Lara/A. Pelacho

Dilluns	11	12.10-14.00 h	32	3.1.01	R. Ros
Dimarts	12	8.00-9.50 h	34	3.1.01	R. Ros
Dilluns	18	12.10-14.00 h	36	3.1.01	R. Ros
Dimarts	19	8.00-9.50 h	38	Aula d'informàtica A.1	R. Ros
Dilluns	25	12.10-14.00 h	40	3.1.01	R. Ros
Dimarts	26	8.00-9.50 h	42	3.1.01	R. Ros
DECEMBRE					
Dilluns	2	12.10-14.00 h	44	Aula d'informàtica A.1	R.Ros
Dimarts	3	8.00-8.50 h	45	Aula d'informàtica A.1	R.Ros
		9.00-9.50	46	3.1.01	A.J. Ramos
Dilluns	9	12.10-14.00 h	48	3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	10	8.00-9.50 h	50	3.1.01	A.J. Ramos
Dilluns	16	12.10-14.00 h	52	3.1.01	A.J. Ramos
Dimarts	17	8.00-9.50 h	54	3.1.01	A.J. Ramos
Divendres	20	8.00-9.50 h	56	3.1.01	A.J. Ramos
GENER					
Dimarts	7	8.00-9.50 h	58	3.1.01 CINEFORUM	A.J. Ramos
Divendres	10	8.00-9.50 h	60	3.1.01 DEBAT	A.J. Ramos
Dimarts	14	8.00-11.00 h	SEGON PARCIAL	3.1.01	R.Ros/A.J. Ramos
Dimarts	28	8.00-11.00 h	RECUPERACIÓ	3.1.01	Tots/totes

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.

Totes les activitats pràctiques són d'assistència obligatòria. La no assistència a alguna d'aquestes activitats sense la deguda justificació suposa el suspens de l'assignatura.

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, 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.