



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
BIOTECNOLOGÍA
AGROALIMENTARIA

Coordinación: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA			
Código	102251			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos	4	OPTATIVA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	0.9	0.8	4.3
	Número de grupos	1	1	1
Coordinación	RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER			
Departamento/s	TECNOLOGÍA, INGENIERÍA Y CIENCIA DE ALIMENTOS			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales: 60h Horas trabajo autónomo: 90h			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	I. Lara: Catalán A. Pelacho: Castellano E. Molinero: Catalán A.J. Ramos: Castellano Catalán: 50% Castellano: 50% Inglés: parte del material docent está preparado en lengua inglesa			
Distribución de créditos	25% Isabel Lara 25% Ana Pelacho 25% Eduard Molinero 25% Antonio J. Ramos (coordinador)			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
LARA AYALA, ISABEL	isabel.lara@udl.cat	1,5	Concertar cita
MOLINERO GARCIA, EDUARD	eduard.molinero@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

Información complementaria de la asignatura

La asignatura pretende aportar a los alumnos los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para entender los fundamentos de las técnicas de manipulación genética de plantas y animales, las aplicaciones de la Biotecnología al campo vegetal, animal y alimentario, y para formarse una opinión sobre los aspectos éticos, legales y socioeconómicos que el desarrollo de la Biotecnología está comportando.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante que supere la asignatura tiene que ser capaz de:

- Conocer las herramientas básicas para la manipulación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Conocer las aplicaciones de la biotecnología en la mejora de los productos de origen vegetal.
- Entender los fundamentos y la metodología empleada en la producción de plantas y partes de plantas genéticamente modificadas y sus productos.
- Conocer las aplicaciones de la biotecnología en la mejora de los productos de origen animal.
- Entender los fundamentos y la metodología empleada en la modificación genética de especies ganaderas.
- Entender las aplicaciones de la biotecnología en la fabricación de alimentos y en su control de calidad.
- Elaborar un juicio crítico sobre los aspectos éticos, sociales y legales de la investigación en biotecnología.

Competencias

Competencias básicas:

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

Competencias generales

- CB1. Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.
- CB2. Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.
- CB3. Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.
- CB4. Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.
- CB5. Entender y expresarse con la terminología adecuada.
- CG1. Discutir y argumentar en fóruns diversos.
- CG2. Reciclarse en los nuevos avances tecnológicos mediante un aprendizaje continuo.
- CG3. Valorar la formación integral, la motivación personal y la movilidad.
- CT3. Analizar y valorar las implicaciones sociales y éticas de la actividad profesional.
- CG4. Tener un espíritu crítico e innovador.
- CG5. Analizar y valorar las implicaciones medioambientales en la actividad profesional.

Competencias transversales

- CT1. Presentar correctamente información de forma oral y escrita.
- CT4. Respetar los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

Contenidos fundamentales de la asignatura

BLOQUE A. TÉCNICAS BÁSICAS DE BIOTECNOLOGÍA

Tema 1. Métodos y técnicas generales de experimentación en Biología Molecular. Lisis celular y soluciones de extracción. Técnicas de separación preparativas. Técnicas de separación analíticas: cromatografía, electroforesis, blotting. (2 h)

Tema 2. Extracción, purificación y caracterización de proteínas. Fraccionamiento y purificación del extracto. Cuantificación. Ensayos enzimáticos. Métodos inmunológicos. (3 h)

Tema 3. Extracción y purificación de ácidos nucleicos. Extracción de ADN genómico, plasmídico y organelar. Extracción de ARN. Cuantificación. Southern y Northern blot. Secuenciación de ADN. Obtención de cDNA. (3 h)

Tema 4. Fundamentos de tecnología del ADN recombinante. Digestión y ligamento de ácidos nucleicos. Amplificación de ADN in vivo: vectores de clonación, transformación de células competentes y selección de recombinantes. Amplificación de ADN in vitro: reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Genotecas genómicas y genotecas de cDNA: construcción y rastreo. Producción de proteína recombinante. (3 h)

BLOQUE B. BIOTECNOLOGÍA DE LOS PRODUCTOS VEGETALES

Tema 5. Métodos básicos para la obtención de plantas y productos vegetales genéticamente modificados. Introducción a la biotecnología de vegetales. Técnicas de transformación: *Agrobacterium tumefaciens* y biolística. Vectores de transformación, promotores y marcadores. Cultivo in vitro de tejidos vegetales. Regeneración. (4 h)

Tema 6. Productividad vegetal y plantas transgénicas de primera generación. Plantas transgénicas de interés alimentario. Resistencia a herbicidas. Resistencia a plagas y enfermedades. Mejora de la absorción de minerales. Resistencia al entorno físico. Situación actual e impacto mundial de los cultivos transgénicos de primera generación. (2 h)

Tema 7. Plantas transgénicas de segunda generación. Transformación de plantas para el control de la maduración y la senescencia: softening, síntesis de etileno, color. Mejora de las propiedades organolépticas. Modificación de rutas del metabolismo secundario vegetal de interés alimentario. (2 h)

Tema 8. Plantas transgénicas de tercera generación. Estrategias generales en la manipulación de vías metabólicas. Mejora de la calidad nutricional de los alimentos: "golden rice". Incremento del licopeno en tomate, mejora nutricional en alimentos procesados. Producción de otros compuestos industriales y medicinales en plantas y cultivos de células vegetales. (3h)

BLOQUE C. LAS HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DE LOS PRODUCTOS ANIMALES

Tema 9. Aplicaciones de la biotecnología en la mejora de la leche. ¿Qué es la mejora genética animal? La composición de la leche y objetivos de mejora en vacuno de leche. Chips de genotipado. Estudios de asociación genómica (GWAS). Selección genómica. Gens mayores y marcadores genéticos. (3h) Tema 10. Aplicaciones de la biotecnología en la mejora de la calidad de la carne y los huevos. El concepto de calidad de la carne y objetivos de selección. Genes mayores relacionados con la calidad de la carne. Genes mayores relacionados con el crecimiento y la producción de carne. Genes de sexado en gallinas ponedoras. (3h)

Tema 11. Transgénesis, clonación y edición genómica en producción animal. Conceptos básicos y estrategias generales. El transgen. Métodos de transferencia del transgen. El sistema CRISPR/CAS9. (3h)

Tema 12. Aplicaciones de la transgénesis y la edición genómica en producción animal. Aplicaciones aprobadas y experimentales. Valor añadido de producto y nuevos caracteres de interés ganadero. Pharming: animales transgénicos como biorreactores. Obtención de proteínas recombinantes en leche, huevos y otros productos. Las especies ganaderas en la investigación biomédica. (2h)

BLOQUE D. LA BIOTECNOLOGÍA EN EL ÁMBITO ALIMENTARIO

Tema 13.- Producción biotecnológica de enzimas. Potencial de los enzimas en Biotecnología. Etapas en la producción de enzimas. Regulación y obtención de enzimas. Principales enzimas: amilasas, proteasas, renina, pectinasas, lipasas y lactasas. (2h)

Tema 14.- Producción de materias primas para la elaboración de alimentos. Producción biotecnológica de aminoácidos, ácidos orgánicos, biopolímeros, vitaminas, colorantes, aromas, edulcorantes y potenciadores del sabor. Micoproteína. (3h)

Tema 15.- Aplicación de la Biotecnología al Control de Calidad de los Alimentos. Detección de microorganismos patógenos en alimentos. Detección de fraudes alimentarios. Detección de OGMs. (2h)

Tema 16.- Aspectos socioeconómicos, éticos y legales de los alimentos transgénicos. Contaminación genética. Etiquetado y equivalencia sustancial. Bioética. Biotecnología y religión. (2h)

Actividades prácticas

La asistencia a todas las prácticas es obligatoria, salvo ausencia debidamente justificada

Es OBLIGATORIO que los estudiantes lleven los siguientes equipos de protección individual (EPI) en el transcurso de las prácticas docentes.

- * Bata laboratorio blanca unisex
- * Gafas de protección
- * Guantes de protección química / biológica
- * Mascarilla

Los EPI se pueden adquirir en la tienda UDELS de la UdL

Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza - Campus Cappont

Calle de Jaume II, 67 bajos. 25001 Lleida

Bloque A

Práctica 1. Extracción de proteínas solubles totales (2h)

Práctica 2. Electroforesis en gel de poliacrilamida y SDS (SDS-PAGE) de proteínas (2h)

Bloque B

Práctica 3. Laboratorio de cultivo in vitro de tejidos vegetales. Instrumental, equipamiento y manipulación para el cultivo in vitro y la transformación de plantas. (2h)

Práctica 4. Producción de una planta transgénica: Recopilación de la información. Selección del plásmido.

Promotores. Marcadores de transformación. Especie y método de transformación. Regeneración. Elaboración y presentación de resultados (2h)

Bloque C

Práctica 5. Identificación de polimorfismos genéticos asociados a calidad de los alimentos (2h)

Práctica 6. Aplicación de marcadores moleculares en certificación de producto y detección de fraude alimentario. (2h)

Bloque D

Práctica 7. Debate sobre alimentos transgénicos. (2h)

Práctica 8. Cinefòrum sobre aspectos éticos en la investigación biotecnológica. (2h).

Ejes metodológicos de la asignatura

Ejes metodológicos de la asignatura

Tipo de actividad	Actividad presencial alumno		Actividad no presencial alumno		Evaluación	Tiempo total/ECTS
	Objetivos	Horas	Treajo alumno	Horas	Horas	Horas
Lección magistral	Explicación de los principales conceptos	43	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	70	4	117
Problemas y casos	Resolución de problemas y casos	4	Aprender a resolver problems Y casos	6		10
Laboratorio y otras actividades prácticas	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	13	Estudiar y realizar Examen	10		23
Totales		60		86	4	150/6

Plan de desarrollo de la asignatura

PLANIFICACIÓN CURSO ACADÉMICO

BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

CURSO 2022-2023

Día semana	Día	Hora	Horas acumuladas	Tipo/Aula	Profesor/a
SEPTIEMBRE					
Martes	12	08.00-09.50h	2	2.1.03	I. Lara
Viernes	15	08.00-09.50h	4	2.1.03	I. Lara
Lunes	18	12.10-14.00h	6	2.1.03	I. Lara
Martes	19	08.00-09.50h	8	Lab. B.0.03	I. Lara
Viernes	22	08.00-09.50h	10	Lab. B.0.03	I. Lara
Lunes	25	12.10-14.00h	12	2.1.03	I. Lara
Martes	26	08.00-09.50h	14	2.1.03	I. Lara
OCTUBRE					
Lunes	2	12.10-14.00h	16	2.1.03	I. Lara+A. Pelacho
Martes	3	08.00-09.50h	18	2.1.03	A. Pelacho
Viernes	6	08.00-09.50h	20	2.1.03	A. Pelacho
Lunes	9	12.10-14.00h	22	2.1.03	A. Pelacho
Martes	10	08.00-09.50h	24	2.1.03	A. Pelacho
Viernes	13	08.00-09.50h	26	2.1.03	A. Pelacho
Lunes	16	12.10-14.00h	28	2.1.03	A. Pelacho
Martes	17	08.00-09.50h	30	2.1.03	A. Pelacho
Lunes	23	12.10-14.00h	32	2.1.03	E. Molinero
Martes	24	08.00-09.50h	34	2.1.03	E. Molinero
Lunes	30	12.10-14.00h	36	2.1.03	E. Molinero
Martes	31	08.00-09.50h	38	2.1.03	E. Molinero
NOVIEMBRE					
Viernes	3	08.00-11.00h	Examen	2.1.03	Parte I.Lara+A.Pelacho
Lunes	13	12.10-14.00h	40	2.1.03	E. Molinero
Martes	14	08.00-09.50h	42	2.1.03	E. Molinero+A.J. Ramos
Lunes	20	12.10-14.00h	44	2.1.03	E. Molinero
Martes	21	08.00-09.50h	46	2.1.03	E. Molinero
Martes	28	08.00-09.50h	48	2.1.03	A.J. Ramos
Miércoles	29	10.10-12.00h	50	2.1.03	A.J. Ramos
DICIEMBRE					
Martes	5	08.00-09.50h	52	2.1.03	A.J. Ramos
Martes	12	08.00-09.50h	54	2.1.03	A.J. Ramos

Miércoles	13	10.10-12.00h	56	2.1.03	A.J. Ramos
Lunes	18	12.10-14.00h	58	2.1.03	A.J. Ramos Cineforum
Martes	19	08.00-09.50h	60	2.1.03	A.J. Ramos Debate
ENERO					
Lunes	8	12.10-14.00h	--	--	--
Martes	9	08.00-09.50h	--	--	--
Lunes	22	08.00-11.00h	Examen	2.1.03	Parte E.Molinero+A.J.Ramos
Miércoles	31	08.00-11.00h	Recuperación	2.1.03	Tod@s

Aula Clases: 2.1.03

Sistema de evaluación

La asignatura consta de los siguientes bloques de evaluación:

BLOQUE TEMÁTICO 1: Teoría Biotecnología General (valor bloque 20%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE

Actividad evaluativa 1: Examen teoría de Biotecnología General (20%)

BLOQUE TEMÁTICO 2: Teoría Biotecnología Vegetal (valor bloque 20%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE

Actividad evaluativa 2: Examen teoría de Biotecnología Vegetal (20%)

BLOQUE TEMÁTICO 3: Teoría Biotecnología Animal (valor bloque 15%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE

Actividad evaluativa 3: Examen teoría de Biotecnología Animal (15%)

BLOQUE TEMÁTICO 4: Teoría Biotecnología Alimentaria (valor bloque 15%) => Nota mínima = 4.0. RECUPERABLE

Actividad evaluativa 4: Examen teoría de Biotecnología Alimentaria (15%)

BLOQUE TEMÁTICO 5: Prácticas (valor bloque 20%). Sin nota mínima. NO RECUPERABLE

Actividad evaluativa 5: Examen prácticas de Biotecnología General y Vegetal (10%)

Actividad evaluativa 6: Memoria de prácticas de Biotecnología Animal (10%)

BLOQUE TEMÁTICO 6: Debate (valor bloque 10%). Sin nota mínima. NO RECUPERABLE

Actividad evaluativa 7: Actividad de debate de Biotecnología Alimentaria (10%)

Nota: los bloques 1-2 y 3-4 tendrán su examen el mismo día.

La ausencia no justificada a alguna de las sesiones prácticas, o al debate, supone el suspenso del correspondiente bloque temático.

COPIA Y PLAGIO:

En caso de detectar copia y/o plagio durante la realización de las actividades evaluativas, se retirará la actividad y ésta quedará suspendida. Asimismo, puede suponer la apertura de un expediente disciplinario.

JUSTIFICACIÓN AUSENCIAS

En relación a la justificación de las ausencias, los motivos por los que se considera que la falta es justificada, serán los mismos que los enunciados en la **NORMATIVA DE L' AVALUACIÓ I LA QUALIFICACIÓ DELS APRENTATGES EN ELS GRAUS I MÀSTERS** para no asistir a las pruebas de evaluación programadas en la guía docente o en la web de la titulación.

EVALUACIÓN ALTERNATIVA

- 1 examen con el contenido de los bloques 1 a 4. Valor 100% de la nota de la asignatura. Nota mínima para aprobar: 5.0. Fecha del examen: 22 de enero, de 8 a 11h. Aula 2.1.03

Este examen podrá recuperarse el 31 de enero, de 8 a 11h en el aula 2.1.03.

Bibliografía y recursos de información

BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA

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, Países Bajos.

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.