



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE  
**BIOTECNOLOGÍA**  
**AGROALIMENTARIA**

Coordinación: RAMOS GIRONA, ANTONIO JAVIER

Año académico 2021-22

## Información general de la asignatura

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

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
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	

## 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. 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 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. Patentes. Contaminación genética. Etiquetado y equivalencia sustancial. Bioética. Biotecnología y religión. (2h)

#### **Actividades prácticas**

La asistencia a todas las prácticas es obligatoria y su ausencia injustificada supone el suspenso de la asignatura.

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 Capped

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. Determinación de la expresión de la transformación. 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
<b>Lección magistral</b>	Explicación de los principales conceptos	<b>43</b>	Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	<b>70</b>	4	<b>117</b>
<b>Problemas y casos</b>	Resolución de problemas y casos	<b>4</b>	Aprender a resolver problems Y casos	<b>6</b>		<b>10</b>
<b>Laboratorio y otras actividades prácticas</b>	Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir...	<b>13</b>	Estudiar y realizar Examen	<b>10</b>		<b>23</b>
<b>Totales</b>		<b>60</b>		<b>86</b>	4	<b>150/6</b>

## Plan de desarrollo de la asignatura

## PLANIFICACIÓN CURSO ACADÉMICO

## BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA

## CURSO 2021-2022

Día semana	Día	Hora	Horas acumuladas	Tipo/Aula	Profesor/a
<b>SEPTIEMBRE</b>					
Lunes	13	12.10-14.00h	2	2.1.03	I. Lara
Martes	14	08.00-09.50h	4		I. Lara
Viernes	17	08.00-09.50h	6		I. Lara
Lunes	20	12.10-14.00h	8		I. Lara
Martes	21	08.00-09.50h	10		I. Lara
Viernes	24	08.00-09.50h	12		I. Lara
Lunes	27	12.10-14.00h	14		I. Lara
<b>OCTUBRE</b>					
Lunes	4	12.10-14.00h	15+16		I. Lara/ A. Pelacho
Martes	5	08.00-09.50h	18		A. Pelacho
Viernes	8	08.00-09.50h	20		A. Pelacho
Lunes	11	12.10-14.00h	22		A. Pelacho
Viernes	15	08.00-09.50h	24		A. Pelacho
Lunes	18	12.10-14.00h	26		A. Pelacho
Martes	19	08.00-09.50h	28		A. Pelacho
Lunes	25	12.10-14.00h	30		A. Pelacho
Martes	26	08.00-09.50h	32		A.J. Ramos
<b>NOVIEMBRE</b>					
			Examen	Semana del 2 al 8 de noviembre	Parte I.Lara+A.Pelacho
Martes	9	08.00-09.50h	34		A.J. Ramos
Lunes	15	12.10-14.00h	36		A.J. Ramos
Martes	16	08.00-09.50h	38		A.J. Ramos
Lunes	22	12.10-14.00h	40		A.J. Ramos
Martes	23	08.00-09.50h	42		A.J. Ramos
Martes	30	08.00-09.50h	44		A.J. Ramos
<b>DICIEMBRE</b>					
Miércoles	1	10.10-12.00h	45+46		A.J. Ramos/R. Ros
Viernes	10	08.00-09.50h	48		R. Ros
Martes	14	08.00-09.50h	50		R. Ros
Miércoles	15	10.10-12.00h	52	Informática	R. Ros
Lunes	20	12.10-14.00h	54		R. Ros
Martes	21	08.00-09.50h	56	Informática	R. Ros
<b>ENERO</b>					

Lunes	10	12.10-14.00h	58		R. Ros
Martes	11	08.00-09.50h	60		R. Ros
			Examen	Semana del 17 al 26 de enero	Parte R.Ros+A.J.Ramos
<b>FEBRERO</b>					
			Recuperación	Semana del 27 de enero al 4 de febrero	Tod@s

### Aula Clases: 2.1.03

Debido a las circunstancias especiales derivadas de la crisis sanitaria causada por la COVID-19, esta asignatura puede contar tanto con clases presenciales como con docencia virtual. En principio todo será presencial; en el caso de que las circunstancias evolucionen hacia un cambio en la presencialidad, se informará oportunamente.

## Sistema de evaluación

### Observaciones

La evaluación de la asignatura consta de:

- Dos pruebas escritas sobre los contenidos teóricos impartidos en los 4 bloques de la asignatura. La primera prueba incluye los contenidos de los bloques A y B y vale un 40% de la nota de la asignatura. La segunda prueba incluye los contenidos de los bloques C y D y vale un 30% de la nota de la asignatura. En cualquier caso, **cada uno de estas 4 bloques tiene que superarse individualmente con, al menos, un 4,0 para que puedan promediar con las notas obtenidas en el resto de bloques** y calcular así la nota final de la asignatura, junto con el resto de actividades de evaluación.
- Dos pruebas escritas sobre los conocimientos adquiridos en las prácticas. La primera prueba incluye las prácticas del bloque A y vale un 5% de la nota de la asignatura. La segunda prueba incluye las prácticas del bloque B y vale un 5% de la nota de la asignatura.
- Memoria de prácticas del bloque C: 10% de la nota de la asignatura
- Evaluación de la participación, actitud y grado de preparación del debate sobre alimentos transgénicos: 10% de la nota de la asignatura.

**Las pruebas escritas y las actividades prácticas son de asistencia presencial (o en la modalidad en la que se desarrollen), de realización obligatoria. La no asistencia las actividades prácticas sin la debida justificación supone el suspenso de la asignatura.**

**En el caso de que las circunstancias derivadas de la actual crisis sanitaria no lo hicieran posible, las clases, las pruebas escritas y el debate se realizarán on-line (manteniendo su valor).**

## 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, 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.