

## DATOS INICIALES DE IDENTIFICACIÓN

Nombre de la asignatura: <b>BIOTECNOLOGIA AGROALIMENTÀRIA</b>	
Número de créditos Plan 2001: <b>6,0</b>	Número de créditos ECTS: <b>5,0</b>
Carácter (troncal T, obligatoria Ob, optativa, Op): <b>OPTATIVA</b>	
Titulación: <b>LCTA y EA</b>	Departamento: <b>Tecnología de Alimentos</b>
Cuatrimestre: <b>1º</b>	Idioma: <b>Castellano/Catalán</b>
Página web:	Dossier electrónico (Sí/No): <b>Sí</b>
Profesor coordinador: <b>Antonio J. Ramos Girona</b>	e-mail: <b>ajramos@tecal.udl.es</b>
Otros profesores: <b>Isabel Lara Ayala</b> <b>Ana Pelacho Aja</b> <b>Joan Estany Illa</b> <b>Vicente Sanchis Almenar</b>	e-mail: <b>lara@quimica.udl.es</b> e-mail: <b>pelacho@hbj.udl.es</b> e-mail: <b>jestany@prodan.udl.es</b> e-mail: <b>vsanchis@tecal.udl.es</b>

## INTRODUCCIÓN A LA ASIGNATURA

La asignatura pretende aportar a los alumnos los conocimientos teóricos 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 conllevando.

Esta asignatura se imparte como optativa de las titulaciones de LCTA y EA en el 1<sup>er</sup> cuatrimestre y, en el caso de la titulación de EA, tiene como antirrequisito el BODE “Principis de biotecnologia agroalimentària (I y II). Código 73231-73232”.

## OBJETIVOS

El alumno que apruebe esta asignatura ha de:

1. Entender las bases experimentales, los métodos, las técnicas y las herramientas de trabajo en Biotecnología.
2. Conocer las diferentes técnicas empleadas en la manipulación del material vegetal y de las especies vegetales de interés en Biotecnología.
3. Conocer las principales aplicaciones de la Biotecnología en la producción animal, especialmente en lo referente a la reproducción y mejora genética.
4. Conocer los principales campos de actuación de la Biotecnología en la alimentación.
5. Formarse una opinión crítica sobre los organismos genéticamente modificados, así como sobre los aspectos éticos y socioeconómicos que conlleva su implantación.
6. Conocer la legislación referente al etiquetado de los OGMs y saber aplicarla.
7. Ser capaz de juzgar la verosimilitud de las informaciones relativas a la Biotecnología.

## TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO

### TEMARIO TEÓRICO:

#### **Bloque I.- Principios Generales de Biotecnología.**

**Tema 1.- Métodos y técnicas generales de experimentación en Biología Molecular.** Soluciones de trabajo: componentes habituales, características y uso. Técnicas de separación preparativas. Técnicas de separación analíticas: cromatografía, electroforesis, *blotting*.

**Tema 2.- Extracción y purificación de proteínas.** Lisis celular. Fraccionamiento y purificación del extracto. Extracción de actividades enzimáticas: aspectos diferenciales. Cuantificación y análisis de preparaciones de proteínas. Métodos inmunológicos.

**Tema 3.- Extracción y purificación de ácidos nucleicos.** Lisis celular. Extracción de ADN genómico, plasmídico y organelar. Extracción de ARN. Eliminación de contaminantes y purificación del extracto. Cuantificación. *Southern* y *Northern blot*. Secuenciación de ADN. Retrotranscripción y traducción *in vitro* de ARN.

**Tema 4.- Fundamentos de tecnología de ADN recombinante.** Concepto. Digestión y ligamiento de ácidos nucleicos. Otros enzimas útiles. Concepto de clonación.

**Tema 5.- Amplificación *in vivo*.** Vectores de clonación: características y uso de plásmidos, vectores derivados de  $\lambda$ , cósmidos fagémidos, vectores de alta capacidad. Transformación de células competentes. Selección de recombinantes. Genotecas genómicas y genotecas de cDNA: construcción y rastreo.

**Tema 6.- Amplificación *in vitro*: reacción en cadena de la polimerasa (PCR).** Fundamentos y requisitos. Etapas y parámetros críticos.

#### **Bloque II.- Biotecnología Vegetal.**

**Tema 7.- Introducción a la biotecnología vegetal.** Objetivos. Ámbito y conceptos. Iniciación a las técnicas de cultivo *in vitro*. Tecnología.

**Tema 8.- Biotecnología, propagación y saneamiento vegetal.**

Propagación vegetal y micropropagación. Cultivo *in vitro*. Fases. Técnicas de multiplicación *in vitro*. Enraizamiento y aclimatación. Plantas sanas y plantas enfermas. Transmisión de patógenos en plantas. Sistemas de saneamiento. Aplicaciones y casos prácticos.

**Tema 9.- Obtención de nuevas variedades vegetales.**

Métodos de obtención de nuevas variedades vegetales. Cultivo de anteras y microsporas. Cultivo de óvulos. Rescate de embriones cigóticos. Regeneración de la planta. Aplicaciones.

**Tema 10.- Transformación genética.**

Transformación mediante plásmidos: *Agrobacterium tumefaciens*. Biobalística y otras técnicas. Selección y regeneración de plantas transformadas. Aplicaciones de las plantas transgénicas. Casos prácticos.

**Tema 11.- Biotecnología, conservación e intercambio de germoplasma.**

Métodos de conservación del material vegetal. Conservación *in vitro* a medio y largo plazo. Aplicaciones

**Tema 12.- Biotecnología y obtención de compuestos químicos en sistemas vegetales.**

Obtención de metabolitos secundarios vegetales. Biotransformación *in vitro*.

Producción de compuestos no vegetales.

### **Bloque III.- Biotecnología Animal.**

**Tema 13.- Biotecnología y producción animal.** Los animales y los tipos genéticos. Los objetivos de selección. Selección y respuesta genética. Los programas de mejora genética. Difusión del progreso genético. Ejemplos de programas. La biotecnología en producción animal.

**Tema 14.- Biotecnología de la reproducción.** La reproducción y las biotecnologías reproductivas. Técnicas MOET y producción de embriones. La clonación. La clonación somática. Aplicación a la conservación de poblaciones animales.

**Tema 15.- Biotecnología genética.** Los caracteres y su base genética. Marcadores genéticos y mapas genéticos en animales. Aplicación de los marcadores genéticos a la identificación de poblaciones y productos. La búsqueda de genes.

**Tema 16.- Genes de relevancia en producción animal.** QTLs, genes candidato y genes. Identificación de genes. Ejemplos de interés en producción animal. El caso del gen ESR. El caso del gen RYR1 y de otros que afectan la calidad de los productos.

**Tema 17.- Biotecnología y mejora animal.** Pruebas de ADN. La mejora asistida por marcadores. La biotecnología en los programas de mejora. Animales transgénicos. Biogananadería. El entorno económico y social.

### **Bloque IV.- Biotecnología Alimentaria.**

**Tema 18.- 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.

**Tema 19.- Producción de materias primas para la elaboración de alimentos.** Producción biotecnológica de aminoácidos, ácidos orgánicos, biopolímeros, vitaminas, colorantes, aromas, edulcorantes y potenciadores del sabor.

**Tema 20.- La Biotecnología en la producción de alimentos fermentados.** Microorganismos inmovilizados. Técnicas de inmovilización: ventajas y desventajas. Procesos de producción de vino, cerveza y pan. Aplicaciones de la biología molecular en enología, cervecería y panadería.

**Tema 21.- Aplicación de la Biotecnología al Control de Calidad de los Alimentos.** Detección de microorganismos patógenos en alimentos. Detección de fraudes alimentarios. Detección de OGMs.

**Tema 22.- Aspectos socioeconómicos, éticos y legales de los alimentos transgénicos.** Patentes. Contaminación genética. Etiquetado y equivalencia sustancial. Las organizaciones ecologistas vs la información científica. Biotecnología y religión. Biopiratería. Evaluación de riesgos.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Se realizará una clase participativa en aula, de 2 horas de duración, en la que los alumnos tendrán que debatir sobre los aspectos socioeconómicos, éticos y legales de la Biotecnología

Esta asignatura no tiene actividades prácticas de laboratorio, de informática ni de campo.

## PLANIFICACIÓN TEMPORAL

Tipo de actividad	Descripción resumida de la actividad	Dedicación (horas)	Semana	Objetivo formativo
TEO	Tema 1.- Métodos y técnicas generales.	3	1	1
TEO	Tema 2.- Extracción y purificación de proteínas.	2	1 y 2	1
TEO	Tema 3.- Extracción y purificación de ácidos nucleicos.	2	2	1
TEO	Tema 4.- Fundamentos de tecnología de ADN recombinante.	2	2 y 3	1,7
TEO	Tema 5.- Amplificación <i>in vivo</i> .	2	3	1,7
TEO	Tema 6.- Amplificación <i>in vitro</i> .	1	3	1,7
TEO	Tema 7.- Introducción a la biotecnología vegetal.	1	4	2
TEO	Tema 8.- Biotecnología, propagación y saneamiento vegetal.	4	4 y 5	2
TEO	Tema 9.- Obtención de nuevas variedades vegetales.	2	5 y 6	2
TEO	Tema 10.- Transformación genética.	3	6	2
TEO	Tema 11.- Biotecnología, conservación e intercambio de germoplasma.	1	7	2
TEO	Tema 12.- Biotecnología y obtención de compuestos químicos en sistemas vegetales	1	7	2
TEO	Tema 13.- Biotecnología y producción animal.	2	7	3
TEO	Tema 14.- Biotecnología de la reproducción	2	8	3
TEO	Tema 15.- Biotecnología genética	2	8	3
TEO	Tema 16.- Genes de relevancia en producción animal	3	9	3
TEO	Tema 17.- Biotecnología y mejora animal	3	9 y 10	3
EVAL	Evaluación contenidos Bloques I y II	2	10	1,2
TEO	Tema 18.- Producción biotecnológica de enzimas.	2	12 y 13	4
TEO	Tema 19.- Producción de materias primas para la elaboración de alimentos.	2	13	4
TEO	Tema 20.- La Biotecnología en la producción de alimentos fermentados.	5	11 y 12	4
TEO	Tema 21.- Aplicación de la Biotecnología al Control de Calidad de los Alimentos.	1	13	4
TEO	Tema 22.- Aspectos socioeconómicos, éticos y legales de los alimentos transgénicos.	1	14	5,6,7
PRO	Debate aspectos socioeconómicos, éticos y legislativos	1	14	5,6,7
EVAL	Evaluación contenidos Bloques III y IV	2	14	3,4,6

TEO: teoría. EVAL: evaluación.

PRO: problemas y casos.

## **BIBLIOGRAFÍA DE REFERENCIA**

### **A) BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- Ausubel, F.M., Brent, R., Kingston, R.E., Moore, D.D., Seidman, J.G., Smith, J.A. y Struhl, K. 1997. Current protocols in molecular biology. John Wiley & Sons, Inc.
- Chopra, V.L. y cols. (Eds) 1999. Applied Plant Biotechnology. Science Publishers Inc. Enfield, NH, USA.
- Clark, A.J. (Ed). 1998. Animal Breeding. Technology for the 21<sup>st</sup> century. Harwood Academic Publishers.
- García-Garibay, M., Quintero, R. y Lopez-Munguía, A. 1993. Biotecnología Alimentaria. Limusa Noriega editores. México.
- George, E.F. Plant propagation by tissue culture. Part 1 (1993): The technology. Part 2 (1996): In practice. Exegetics Ltd., England.
- Zeikus, J. y Johnson E.A. 1991. Mixed cultures in biotechnology. McGrawHill. New York.

### **B) BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- Hammond J. y cols. 1999. Plant Biotechnology, new products and applications. Springer Verlag.
- Izquierdo, M. 2001. Ingeniería genética y transferencia génica. Ediciones Pirámide.
- Ratledge, C. y Kristiansen, B. 2001. Basic Biotechnology. Cambridge University Press. Cambridge.
- Renaville, R. y Burny, A. 2001. Biotechnology in animal husbandry. Series: Focus on biotechnology, Vol. 5. Boston Kluwer Academic Publishers.
- Wood, B.J.B. 1998. Microbiology of fermented foods. 2<sup>a</sup> ed. Blackie academic & professional. London.

## **METODOLOGÍA**

El desarrollo de la asignatura se estructura en 2 sesiones de teoría a la semana (de 2 horas de duración cada una), con un total de 24 sesiones de teoría en el cuatrimestre, estructuradas en 4 bloques de 6 sesiones por bloque de teoría. El desarrollo de las clases sigue la metodología docente de clases magistrales y de actividades dirigidas.

## **EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE**

La asignatura se evalúa de forma continua. Para ello se realizan dos evaluaciones de igual valor a lo largo del cuatrimestre, una a realizar aproximadamente a las cuatro semanas de acabar la explicación de los bloques I y II, y la segunda evaluación, para evaluar los contenidos de los bloques III y IV, el último día lectivo. Ambas evaluaciones siguen el mismo esquema: 8 cuestiones cortas con una valor de 1,25 puntos cada una.

En cualquier caso, cada una de las evaluaciones ha de superarse individualmente con, al menos, un 5,0 para que puedan promediarse las notas obtenidas en las dos evaluaciones y calcular así la nota final de la asignatura.

## **VOLUMEN DE TRABAJO**

Tal y como se refleja en la Tabla 1, el volumen total de trabajo que supone esta asignatura es de 125 horas, de las cuales 119 (el 95,2%) están relacionadas con los conceptos teóricos, 4 con problemas y casos (el 3,2%), como es el debate sobre aspectos éticos y socioeconómicos de la Biotecnología, y 2 (el 1,6%) con actividades dirigidas, como es la asistencia del alumno a una tutoría para resolver dudas. Las horas de dedicación a la actividad presencial por parte del alumno ascienden a 56 (un 44,8%), las no presenciales a 65 (un 52%) y el tiempo dedicado por el alumno a la evaluación de los conocimientos adquiridos es de 4 horas (un 3,2%).

El cómputo en ECTS de la asignatura asciende a 5 créditos ECTS, considerando un valor del crédito ECTS como 25 horas de trabajo.

## FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA:

<b>Nom de l'assignatura: Biotecnologia agroalimentària.</b>	
<b>Número de crèdits Pla 2001: 6,0</b>	<b>Número de crèdits ECTS: 5,0</b>
<b>Caràcter (troncal T, obligatoria Ob, optativa Op): OPTATIVA</b>	
<b>Titulació: LCTA/EA</b>	<b>Departament: Tecnologia d' Aliments</b>
<b>Quadrimestre: 2º</b>	<b>Idioma: Castellano/Catalán</b>
<b>Pàgina web:</b>	<b>Dossier electrònic (Si/No): Sí</b>
<b>Profesor coordinador: Antonio J. Ramos Girona</b>	<b>e-mail: ajramos@tecal.udl.es</b>
<b>Otros profesores: Isabel Lara Ayala Ana Pelacho Aja Joan Estany Illa Vicente Sanchis Almenar</b>	<b>e-mail: lara@quimica.udl.es e-mail: pelacho@hbj.udl.es e-mail: jestany@prodan.udl.es e-mail: vsanchis@tecal.udl.es</b>

### OBJECTIUS (màxim 3 línies)

Dotar a los alumnos de los conocimientos teóricos 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 los aspectos éticos, legales, y socioeconómicos.

### METODOLOGÍA DOCENT (abreujada, màxim 4 línies))

El desarrollo de la asignatura se estructura en 2 sesiones de teoría por semana (de 2h cada una), con un total de 24 sesiones de teoría en el cuatrimestre, estructuradas en 4 bloques de 6 sesiones cada una. El desarrollo de las clases sigue la metodología docente de clases magistrales y de actividades dirigidas.

### METODOLOGÍA D' AVALUACIÓN (ponderació activitats)

La asignatura se evalúa de forma continua. Para ello se realizan dos evaluaciones de igual valor a lo largo del cuatrimestre, una a realizar a las cuatro semanas de acabar la explicación de los bloques I y II y la segunda evaluación, para evaluar los contenidos de los bloques III y IV, el último día lectivo. Ambas evaluaciones siguen el mismo esquema: 8 cuestiones cortas con una valor de 1,25 puntos cada una. En cualquier caso, cada una de las evaluaciones ha de superarse individualmente con, al menos, un 5,0 para que puedan promediarse las notas obtenidas en las dos evaluaciones y calcular así la nota final de la asignatura.

### PROGRAMA DE CONTINGUT

#### Teòric (Posar només títol dels temes)

Tema 1.- Métodos y técnicas generales de experimentación en Biología Molecular. Tema 2.- Extracción y purificación de proteínas. Tema 3.- Extracción y purificación de ácidos nucleicos. Tema 4.- Fundamentos de tecnología de ADN recombinante. Tema 5.- Amplificación *in vivo*. Tema 6.- Amplificación *in vitro*: reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Tema 7.- Introducción a la biotecnología vegetal. Tema 8.- Biotecnología, propagación y saneamiento vegetal. Tema 9.- Obtención de nuevas variedades vegetales. Tema 10.- Transformación genética. Tema 11.- Biotecnología, conservación e intercambio de germoplasma. Tema 12.- Biotecnología y obtención de compuestos químicos en sistemas vegetales. Tema 13.- Biotecnología y producción animal. Tema 14.- Biotecnología de la reproducción. Tema 15.- Biotecnología genética. Tema 16.- Genes de relevancia en producción animal. Tema 17.- Biotecnología y mejora animal. Tema 18.- Producción biotecnológica de enzimas. Tema 19.- Producción de materias primas para la elaboración de alimentos. Tema 20.- La Biotecnología en la producción de alimentos fermentados. Tema 21.- Aplicación de la Biotecnología al Control de Calidad de los Alimentos. Tema 22.- Aspectos socioeconómicos, éticos y legales de los alimentos transgénicos.

#### Pràctic (Posar només els grans grups i tipus d'activitat)

Se realizará una clase participativa en aula, de 2 horas de duración, en la que los alumnos tendrán que debatir sobre los aspectos socioeconómicos, éticos y legales de la Biotecnología. Esta asignatura no tiene actividades prácticas de laboratorio, de informática ni de campo.

### OBSERVACIONS

Esta asignatura tiene como antirrequisito el BODE "Principis de biotecnologia agroalimentària (I y II). Código 73231-73232".