

## 28920 - Biotecnología

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2016/17
<b>Centro académico</b>	201 - Escuela Politécnica Superior
<b>Titulación</b>	437 - Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	3
<b>Periodo de impartición</b>	Semestral
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Recomendaciones para cursar esta asignatura

Para el alumno que accede a esta asignatura es fundamental la formación previa recibida en las asignaturas de Biología, Botánica, Fitotecnia y Ciencia animal I. Sobre esta base, en particular sobre los conocimientos básicos relacionados con bioquímica, genética y fisiología, se van a desarrollar los contenidos tanto teóricos como prácticos de esta asignatura de corte eminentemente técnico y aplicado.

#### 1.2. Actividades y fechas clave de la asignatura

Las actividades de evaluación se realizarán en las fechas previstas en el calendario oficial de exámenes. La prueba parcial se realizará al finalizar el primer bloque de temas (según programa), en un margen de dos o tres semanas en función del calendario de clases.

### 2. Inicio

#### 2.1. Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Explicar los fundamentos de las aplicaciones biotecnológicas más relevantes en agronomía, tanto en el ámbito de la producción vegetal como en la producción ganadera.

Describir las técnicas básicas de biología molecular y saber aplicar algunas de ellas

Comprender y explicar las técnicas de cultivo in vitro e ingeniería genética de plantas.

Aplicar técnicas de cultivo in vitro de plantas

Comprender, describir y contrastar las diferentes biotecnologías utilizadas en sanidad, reproducción y mejora genética animal.

Aplicar biotecnologías reproductivas en laboratorio y campo para el desarrollo de programas de mejora genética animal.

## 28920 - Biotecnología

Aplicar biotecnologías utilizadas en reproducción animal.

Realizar el seguimiento de su trabajo práctico y analizar e interpretar los resultados de las experiencias propuestas.

### 2.2.Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura 'Biotecnología' en el plan de estudios del Grado en Ingeniero Agroalimentario y del Medio Rural de la Universidad de Zaragoza pretende formar al alumno para que adquiera la 'capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera', una de las competencias específicas que ha de tener el Graduado en Ingeniería Agroalimentaria y del Medio Rural de cualquier especialidad, para que este titulado pueda ejercer la profesión de Ingeniero Técnico Agrícola (ORDEN CIN/323/2009).

### 3.Contexto y competencias

#### 3.1.Objetivos

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Los objetivos generales de la asignatura son que el alumno comprenda los fundamentos de la biotecnología y que conozca las técnicas que se aplican en los procesos agroalimentarios. Deberá ser capaz de desarrollar actividades básicas en un laboratorio de biotecnología de plantas (aislamiento de ADN, cultivo in vitro, etc.) y de biotecnología ganadera (análisis de la calidad seminal, aislamiento de oocitos, conservación de gametos y embriones, etc.) siguiendo los protocolos más frecuentes y manejando los equipos y el instrumental correspondientes.

#### 3.2.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta materia obligatoria permite dar a conocer al estudiante los conceptos en los que se fundamentan las herramientas y estrategias biotecnológicas de aplicación en agronomía. En esta asignatura se incide en la adquisición de conocimientos básicos e instrumentales cuyas aplicaciones se estudiarán posteriormente de forma más detenida en otras asignaturas como por ejemplo 'Ciencia animal II', 'Producción de monogástricos', 'Producción de rumiantes', 'Genética y mejora vegetal en hortofruticultura', 'Genética y mejora vegetal', 'Fundamentos de la tecnología de los alimentos' o 'Protección de cultivos', en función de la especialidad cursada. El alumno parte con la base adquirida en primer y segundo curso en las materias de 'Biología' y 'Botánica', siendo especialmente necesarios los conceptos relacionados con genética molecular, biología de la reproducción y fisiología. También habrá cursado ya materias que versan sobre la tecnología de la producción agraria como 'Fitotecnia' y sobre la tecnología de la producción animal, como 'Ciencia animal I'.

#### 3.3.Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conocer, comprender y utilizar los principios de las aplicaciones de la biotecnología en la ingeniería agrícola y ganadera, en concreto será capaz de:

- Comprender los fundamentos de las aplicaciones biotecnológicas.
- Describir y aplicar las técnicas de genética molecular.
- Describir y aplicar técnicas de micropropagación de vegetales.
- Conocer las técnicas de ingeniería genética de plantas y de animales.
- Describir y aplicar las técnicas de reproducción animal.

Capacidad para el trabajo en laboratorio.

Capacidad de análisis y síntesis.

## 28920 - Biotecnología

Trabajo en equipo

Comunicación oral y escrita

### 3.4.Importancia de los resultados de aprendizaje

Los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura permitirán al alumno en primer lugar afianzar sus conocimientos sobre los fundamentos biológicos de los procesos de producción agrícola y ganadera. En segundo lugar, podrá conocer y aplicar técnicas derivadas de estos conocimientos de biología molecular, especialmente de genética molecular, así como las técnicas de cultivo in vitro de plantas y de reproducción animal, que son empleadas en la actualidad para el desarrollo y la mejora de los procesos productivos en el ámbito agroalimentario. De esta forma, el estudiante podrá cursar con mejor preparación las materias relacionadas con dichos procesos productivos que se imparten en el mismo curso y en el siguiente, donde se explicarán de modo particular las biotecnologías empleadas en el contexto de los procesos de producción agrícola y ganadera, así como en la industria alimentaria.

### 4.Evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

Realización de una prueba escrita al finalizar el primer Bloque teórico constituido por 6 temas (según programa). Dicha prueba estará constituida por 6 preguntas abiertas que incluirán aspectos desarrollados en estas clases teóricas. Cada pregunta se calificará sobre 0,5 puntos. La superación de este examen exigirá la obtención de al menos 2 puntos. Los alumnos que superen esta prueba podrán optar por examinarse al final de curso únicamente sobre los contenidos de los restantes 9 temas.

Realización de una prueba escrita al finalizar el curso, en la primera y en la segunda convocatoria, sobre los contenidos expuestos en las clases teóricas y prácticas. Dicha prueba estará constituida por 20 preguntas objetivas (elección múltiple) que puntuarán hasta 4 puntos y 6 preguntas abiertas, que se calificarán cada una sobre 1 punto. Los alumnos que hayan superado la prueba parcial descrita en el apartado anterior, podrán eliminar de su examen 3 preguntas abiertas de esta prueba. Para superar esta prueba será preciso obtener al menos 5 puntos, o 3,5 puntos en el caso de los alumnos que superaron el primer examen. La calificación obtenida en esta prueba o al sumar las calificaciones de las dos pruebas escritas supondrá un 75% de la calificación global de la asignatura.

Realización de un examen práctico en laboratorio o gabinete, en las mismas fechas de las convocatorias oficiales, sobre el programa de prácticas adjunto. Este examen será calificado sobre 10 puntos. Para superar esta prueba será preciso obtener un mínimo de 5 puntos. La calificación de este examen supondrá un 25% de la calificación global de la asignatura.

Criterios de Evaluación

Criterios de Evaluación

Pruebas escritas: se valorará en las respuestas la corrección, concreción y exposición ordenada de conceptos, así como el establecimiento de relaciones entre técnicas aplicables en distintos campos.

Prácticas: se valorará la realización correcta de las experiencias propuestas de acuerdo a los protocolos planteados, el manejo adecuado del instrumental y la pulcritud y precisión en el desarrollo del trabajo de laboratorio.

### 5.Actividades y recursos

#### 5.1.Presentación metodológica general

## 28920 - Biotecnología

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en proporcionar al alumno los conceptos y las herramientas básicas para el aprendizaje posterior de las aplicaciones biotecnológicas más relevantes en agronomía. Por ello se ha combinado el enfoque fundamental de las clases teóricas con un conjunto de actividades prácticas que permitan la mejor comprensión de las técnicas y al mismo tiempo muestren su aplicabilidad.

### 5.2.Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Clases magistrales participativas: 30 horas presenciales. El programa teórico de la asignatura se divide en 15 temas, que serán expuestos en sesiones de 2 horas de duración. Los temas se han agrupado en tres Bloques claramente diferenciados: el primero recoge los fundamentos y las técnicas basadas en los ácidos nucleicos, con referencias a sus aplicaciones más importantes. El segundo recoge los temas específicos de biotecnología vegetal y finalmente el tercero se centra en las biotecnologías empleadas en la producción animal.

Prácticas de laboratorio/ gabinete , 30 horas presenciales, distribuidas en 15 sesiones de 2 horas de duración. En cada sesión se realizará una experiencia práctica en correspondencia con el programa teórico. El trabajo práctico consistirá en experiencias en laboratorio (28 h) y en prácticas de gabinete en aula de ordenadores (2 h).

Estudio para la prueba escrita, un total de 87 horas de trabajo autónomo del alumno. El profesor proporcionará apuntes sobre las clases teóricas y las diapositivas empleadas en las mismas. Además sugerirá bibliografía básica y herramientas de autoaprendizaje disponibles en internet que apoyen el trabajo autónomo del alumno y refuercen los conocimientos explicados en las clases.

Para un mejor seguimiento del proceso de aprendizaje se favorecerá que los estudiantes utilicen las horas de tutoría.

Superación de las pruebas escritas: 3 horas presenciales.

### 5.3.Programa

Programa de teoría

Bloque I	Fundamentos y técnicas
Tema 1	Introducción y contexto general
Tema 2	Fundamento de los avances biotecnológicos: bioquímica y biología molecular
Tema 3	Ácidos nucleicos: la genética molecular

**28920 - Biotecnología**

Tema 4	Herramientas y técnicas de genética molecular
Tema 5	Herramientas genómicas
Tema 6	Técnicas de diagnóstico molecular

**28920 - Biotecnología**

Bloque II	Biotecnología vegetal
Tema 7	Cultivo in vitro de tejidos y órganos vegetales

**28920 - Biotecnología**

Tema 8	Aplicaciones de la micropropagación de plantas
Tema 9	Ingeniería genética de plantas.

**28920 - Biotecnología**

<b>Bloque III</b>	<b>Biotecnología animal</b>
Tema 10	Biotecnología de la reproducción animal I. Detección y sincronización del estro
Tema 11	Biotecnología de la reproducción animal II. Inseminación artificial
Tema 12	Biotecnología de la reproducción animal III. Tecnologías embrionarias.
Tema 13	Aplicaciones de la biotecnología en mejora genética animal. Ingeniería genética animal.
Tema 14	Aplicaciones biotecnológicas en alimentación animal.



## 28920 - Biotecnología

Tema 15	Aplicaciones biotecnológicas en el diagnóstico y salud animal.

### Programa de Prácticas

1	El protocolo en el laboratorio de biotecnología vegetal.
2	Cultivo de bacterias.
3	Aislamiento de ADN de tomate (miniprep).
4	Amplificación de ADN por PCR.
5	Electroforesis de ADN.
6	Bioinformática en genética vegetal.
7	Cultivo in vitro de plantas: organogénesis en tomate.
8	Cultivo in vitro de plantas: micropropagación de patata.

## 28920 - Biotecnología

9	El protocolo en el laboratorio de biotecnología animal
10	Espermiograma (1). Evaluación clásica
11	Espermiograma (2). Nuevas técnicas de análisis seminal
12	Obtención de oocitos y cultivo in vitro de embriones
13	Determinación del sexo
14	Conservación de gametos y embriones
15	Aplicación de la técnica ELISA en producción y sanidad animal

### 5.4. Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Semana	Clase teórica (2 h)	Clase práctica (2 h)	Trabajo del alumno	Total
1	Tema 1	Práctica 1		4
2	Tema 2	Práctica 2	Estudio (3 h)	7
3	Tema 3	Práctica 3	Estudio (4 h)	8

## 28920 - Biotecnología

<b>4</b>	Tema 4	Práctica 4	Estudio (4 h)	8
<b>5</b>	Tema 5	Práctica 5	Estudio (4 h)	8
<b>6</b>	Tema 6	Práctica 6	Estudio (4 h)	8
<b>7</b>	Tema 7	Práctica 7	Estudio (4 h)	8
<b>8</b>	Tema 8 Prueba escrita parcial (2h)	Práctica 8	Estudio (2 h)	8
<b>9</b>	Tema 9	Práctica 9	Estudio (4 h)	8
<b>10</b>	Tema 10	Práctica 10	Estudio (4 h)	8
<b>11</b>	Tema 11	Práctica 11	Estudio (4 h)	8
<b>12</b>	Tema 12	Práctica 12	Estudio (4 h)	8
<b>13</b>	Tema 13	Práctica 13	Estudio (4 h)	8
<b>14</b>	Tema 14	Práctica 14	Estudio (4 h)	8
<b>15</b>	-		Estudio (8 h)	8
<b>16</b>	-	-	Estudio (8 h)	8
<b>17</b>	-	-	Estudio (8 h)	8
<b>18</b>	Tema 15	Práctica 15	Estudio (4 h)	8
<b>19</b>	-		Estudio (8 h)	8
<b>20</b>	Examen escrito (2h)	Examen práctico (1h)		3
<b>Horas total</b>	34	31	85	150

## 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

### Bibliografía básica

- Luque Cabrera, José. Texto ilustrado de biología molecular e ingeniería genética : conceptos, técnicas y aplicaciones en Ciencias de la Salud / José Luque Cabrera, Ángel Herráez Sánchez . Barcelona [etc.] : Elsevier , D.L. 2008
- Abecia Martínez, Alfonso. Manejo reproductivo en ganado ovino / Alfonso Abecia Martínez, Fernando Forcada Miranda . Zaragoza : Servet, [2010]
- Denis Tagu, Christian Moussard, editores. Fundamentos de las técnicas de biología molecular /traducción realizada por Josep M. Casacuberta . Zaragoza : Acribia, 2006
- Reprology: Controlar la reproducción es controlar el futuro[Archivo de ordenador] / M. Ennuyer... [et al.] . Libourne : CEVA Sanité Animale, 2001
- Chawla, H. S.. Introduction to plant biotechnology / H. S. Chawla . 3rd. ed. Enfield (NH) [etc.] : Science Publishers, cop. 2009

### Bibliografía complementaria

- Benítez Burraco, Antonio. Avances recientes en biotecnología vegetal e ingeniería genética de plantas / Antonio Benítez Burraco . Barcelona [etc.] : Reverté, D. L. 2005
- Klug, William S.. Conceptos de genética / William S. Klug, Michael R. Cummings, Charlotte A. Spencer ; traducción y revisión técnica, José Luis Ménsua, David Bueno i Torrens . 8ª ed. Madrid [ etc.] : Pearson, D.L. 2006
- Kreuzer, Helen. ADN recombinante y biotecnología : guía para estudiantes / Helen Kreuzer, Adrienne Massey ; [traducción a cargo de María Isabel Mora y María Jesús Arrizubieta Balardi] . Zaragoza : Acribia, 2004
- Lopez, M. (2010). Ingeniería genética (CD): laboratorio virtual de identificación de transgénicos. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia
- McKee, Trudy. Bioquímica: la base molecular de la vida / Trudy McKee, James R. McKee; [traducción : José Manuel González de Buitrago] . 1ª ed. en español, traducción de la 3ª ed. en inglés Madrid [etc.] : McGraw-Hill Interamericana, 2003
- Razdan, M.K.. Introduction to plant tissue culture / M.K. Razdan . 2nd ed. Enfield : Science Publishers, cop. 2003
- Smith, John E.. Biotecnología / John E. Smith ; traducción a cargo de Fernando Escrivá Pons... [et al.] . [1a. ed.] Zaragoza : Acribia, D.L. 2006