

## 27127 - Biotecnología animal

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2017/18
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	446 - Graduado en Biotecnología
<b>Créditos</b>	6.0
<b>Curso</b>	4
<b>Periodo de impartición</b>	Segundo Semestre
<b>Clase de asignatura</b>	Obligatoria
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Introducción

Breve presentación de la asignatura

Esta asignatura pretende introducir al estudiante en los elementos básicos de la biotecnología reproductiva, la bioconservación, en el conocimiento de las células germinales y sus aplicaciones, en la transferencia génica entre organismos, así como en la terapia génica.

#### 1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

Como asignatura obligatoria del grado en Biotecnología se sustenta en los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Biología, Fisiología, Genética, Ingeniería genética y Biología molecular.

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

Asignatura obligatoria de 6 ECTS. Se imparte en el segundo cuatrimestre del 4º curso del grado de Biotecnología.

Esta asignatura proporciona a los estudiantes una especialización en un ámbito importantísimo de la Biotecnología, como es, por un lado, el conocimiento de las técnicas de biotecnología reproductiva, y por otro lado, las bases sobre la generación de mamíferos transgénicos.

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

La asignatura consta de clases magistrales participativas, prácticas de laboratorio y seminarios, y se llevará a cabo durante el segundo cuatrimestre del calendario académico.

Para aquellos alumnos matriculados los lugares, horarios y fechas de clases teóricas y sesiones prácticas se harán públicos a través del TABLON DE ANUNCIOS DEL GRADO en la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza <https://moodle2.unizar.es/add/> y en el moodle de la asignatura. Dichas vías serán también utilizadas para comunicar a los alumnos matriculados su distribución por grupos de prácticas que serán organizados desde la Coordinación del

## 27127 - Biotecnología animal

Grado junto con los profesores de la asignatura. Los seminarios se integrarán, generalmente, en el horario previsto para las clases teóricas.

Unas fechas provisionales se podrán consultar en la página web de la Facultad de Ciencias en la sección correspondiente del Grado en Biotecnología: <https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia>.

En dicha web se podrán consultar también las fechas de exámenes en el apartado Grado en Biotecnología.

### 2.Resultados de aprendizaje

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

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

1. Reconocimiento y manipulación de las células germinales para su aplicación biotecnológica.
2. Conocimiento de las bases de la transferencia génica, sus modalidades y sus aplicaciones.
3. Elaboración de informes relacionados con la asignatura.
4. Elaboración y presentación oral de trabajos basados en bibliografía relacionada con la asignatura.

#### 2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura proporciona a los estudiantes una especialización en un ámbito importantísimo y de gran actualidad en la Biotecnología y sus aplicaciones futuras, como es, por un lado, el conocimiento de las técnicas de biotecnología reproductiva, imprescindibles para la medicina humana y para la mejora de la producción animal, así como las estrategias de conservación de animales en peligro de extinción. Y por otro lado, aporta las bases sobre la generación de mamíferos transgénicos y el desarrollo de estrategias experimentales mediante terapias génicas.

### 3.Objetivos y competencias

#### 3.1.Objetivos

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

- Introducir los elementos básicos de biotecnología reproductiva y bioconservación
- Proporcionar al estudiante el conocimiento de las células germinales y sus aplicaciones
- Que el estudiante se familiarice con las bases de la transferencia y terapia génica entre organismos.

#### 3.2.Competencias

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

1. Conocer las bases de la biotecnología reproductiva en relación a la bioconservación, de la reproducción asistida, la transgénesis y la terapia génica, así como sus aplicaciones.
2. Conocer las características de las células germinales.
3. Ser capaz de utilizar correctamente las técnicas de laboratorio básicas en biotecnología reproductiva, transgénesis y terapia génica.
4. Además de estas competencias específicas, el alumno ha de mejorar:
  - La capacidad de observación.
  - La capacidad para resolver los problemas concretos.
  - El análisis crítico de la información.
  - La síntesis e integración de la información.
  - La presentación pública de temas.

### 4.Evaluación

## 27127 - Biotecnología animal

### 4.1. Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

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

1. La asimilación y dominio de las competencias específicas se verificarán con una prueba, normalmente escrita, aunque en función de las necesidades podrá ser oral. La prueba escrita consistirá de una serie de preguntas test. Cada una de ellas se valorará, en caso de ser correcta la respuesta, con 1 punto. Para aprobar se necesita alcanzar el 60% del contenido total del examen. El resultado de la valoración de la adquisición de conocimientos supondrá el 75% de la nota final.
2. El 25% de la calificación final lo aportará la asistencia a las prácticas de laboratorio junto con la valoración de las exposiciones de los seminarios relacionados con la asignatura.
3. Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan superado el 50% de la puntuación correspondiente en alguna de las actividades formativas no tendrán la obligación de volver a realizar dichas actividades.

### 5. Metodología, actividades, programa y recursos

#### 5.1. Presentación metodológica general

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

Esta asignatura tiene asignados 6 ECTS, que se corresponderían a 150 horas de trabajo por parte del estudiante. De esas horas, el 40% son presenciales (60) y el resto no presenciales. Así, esta materia está estructurada de la siguiente forma:

1) Horas presenciales: 60 horas

- 40 horas de clases magistrales participativas presenciales.
- 10 horas de prácticas en el laboratorio presenciales y obligatorias.
- 10 horas de seminarios presenciales y obligatorias.

2) Horas no presenciales: 90 horas

- Preparación de seminarios
- Horas de estudio por parte del alumno

#### 5.2. Actividades de aprendizaje

##### CLASES MAGISTRALES

Presenciales, 40 h.

Está previsto poner a disposición de los alumnos la documentación de cada tema (a través de Moodle) al menos con 1 semana de antelación del inicio de explicación de cada apartado, con objeto de que el alumno la revise con detalle antes de la correspondiente clase. En principio, está previsto dedicar 5 minutos al repaso de la clase anterior con el fin de situar al alumno en la posterior explicación, 45 minutos a la exposición de los aspectos más importantes y/o difíciles. Se hará hincapié en la necesidad de interrumpir al profesor cuando lo crean conveniente para resolver problemas que se vayan planteando durante la exposición.

##### CLASES PRACTICAS

## 27127 - Biotecnología animal

Presenciales y obligatorias. 10 h.

La práctica 1 se llevará a cabo en las instalaciones del Servicio de Apoyo a la Experimentación Animal (SAEA) y en los laboratorios de evaluación espermática del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. En esta práctica los alumnos trabajan en grupos reducidos (4 personas máximo, que se anunciarán con antelación), manejando a los sementales ovinos, observando el proceso de obtención de semen mediante vagina artificial, y posteriormente analizando en el laboratorio la calidad espermática. Esta práctica de laboratorio se realizará en una sesión de 3 horas.

Las prácticas 2 y 3 se llevarán a cabo conjuntamente en los laboratorios de prácticas del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Veterinaria y consistirán en la congelación de espermatozoides y la evaluación de la calidad post-descongelación mediante las técnicas aprendidas en la práctica 1 junto con un ensayo de unión a zona pelúcida.

La práctica 4 consistirá en el planteamiento de experiencias de terapia génica y se realizará en el Aula Informática de la Facultad de veterinaria.

### SEMINARIOS

Presenciales y obligatorios. 10 h.

Los seminarios se organizarán en sesiones de 1 hora y consistirán en la selección de un animal modificado genéticamente y su presentación. Se realizarán en horario de clases teóricas.

Todo alumno será informado sobre los riesgos que puede tener la realización de las prácticas de esta asignatura, así como si se manejan productos peligrosos y qué hacer en caso de accidente, y deberá firmar el compromiso a cumplir con las normas de trabajo y seguridad para poder realizarlas. Para más información, consultar la información para estudiantes de la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales: <http://uprl.unizar.es/estudiantes.html> .

### 5.3.Programa

#### CLASES TEORICAS

##### *Sección 1: Biotecnología Reproductiva*

1. Introducción a la biotecnología de la reproducción.
2. Fisiología de la reproducción. Aparato reproductor masculino y femenino. Regulación hormonal y gametogénesis.
3. Fecundación y gestación: Capacitación espermática, reacción acrosómica y unión con el ovocito. Desarrollo embrionario temprano y reconocimiento maternal de la gestación. Diagnóstico de gestación.
4. Evaluación y control hormonal: Determinación del momento del ciclo estral. Medida de niveles hormonales. Inducción y sincronización del celo. Superovulación.
5. Obtención de semen y valoración de la calidad seminal: motilidad, viabilidad, morfoanomalías, estado de capacitación, marcadores apoptóticos y heterogeneidad poblacional. Sexaje de espermatozoides.
6. Conservación de gametos: refrigeración y congelación. Efecto del choque térmico por frío sobre los gametos. Criodiluyentes y crioprotectores.
7. Inseminación artificial: métodos de inseminación.

## 27127 - Biotecnología animal

8. Obtención de ovocitos, maduración y fecundación in vitro. Inyección intracitoplasmática. Cultivo de embriones.
9. Transferencia embrionaria. Conservación de embriones.
10. Biotecnología reproductiva aplicada a la conservación de especies: cultivo de espermatogonias y otras tecnologías en fase experimental, transferencia embrionaria interespecífica, clonación...

### *Sección 2: Transgénesis*

11. Manipulación del DNA para su sobreexpresión en organismos superiores
12. Métodos de obtención de transgénicos de sobreexpresión por inserción al azar
13. Manipulación del DNA para la alteración puntual del genoma
14. Métodos de obtención de transgénicos con modificaciones dirigidas
15. Sistemas regulables: recombinasas y elementos inducibles (RNA de interferencia y knock-down)
16. Nucleasas y Edición Genómica: Zinc Fingers, TALENs y CRISPR/cas.
17. Caracterización de fenotipos y papel del sustrato genético. Bases de datos y aplicaciones de los animales modificados genéticamente
18. Transgénesis por clonación y aplicaciones de los animales clonados
19. Líneas celulares embrionarias pluripotentes: células ES, germinales y epiblasticas. Células iP.

### *Sección 3: Terapia génica*

20. Introducción a la terapia génica. Formas de actuación mediante terapia génica.
21. Vectores virales: retrovirus, adenovirus, adenovirus asociados y lentivirus.
22. Vectores no virales.
23. Enfermedades candidatas a la terapia génica.
24. Células troncales y terapia celular. Descelularización y printing.
25. Terapia génica versus terapias tradicionales.

## **CLASES PRACTICAS**

1. Obtención de semen, manejo de sementales y valoración de la calidad seminal.
2. Congelación de gametos (espermatozoides).
3. Unión a zona y valoración del proceso de congelación.
4. Planteamiento de experiencias de terapia génica.

## **5.4. Planificación y calendario**

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El periodo de clases teóricas coincidirá con el establecido oficialmente. Consultar en:

<https://ciencias.unizar.es/grado-en-biotecnologia>. Los seminarios se integrarán en el horario previsto para las clases teóricas.

Los lugares de impartición de las sesiones, el calendario y los grupos de prácticas se establecerán de manera

## 27127 - Biotecnología animal

coordinada con el resto de materias a principio de curso. El coordinador, junto con los profesores de la asignatura, confeccionará los grupos de prácticas a principio de curso con el objeto de no producir solapamientos con otras asignaturas.

Para las prácticas de laboratorio, las fechas concretas y la composición de los grupos de prácticas se harán públicos a través del TABLON DE ANUNCIOS DEL GRADO en la plataforma Moodle de la Universidad de Zaragoza <https://moodle2.unizar.es/add/> y en el moodle de la asignatura.

### 5.5. Bibliografía y recursos recomendados

La bibliografía actualizada de la asignatura se consulta a través de la página web de la biblioteca <http://psfunizar7.unizar.es/br13/eBuscar.php?tipo=a>