



## Grado en Biotecnología 27127 - Biotecnología animal

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Vicente Manuel Corbaton Pamplona** 126368@unizar.es
- **Adriana Casao Gascón** adriana@unizar.es
- **Pedro Muniesa Lorda** pmuniesa@unizar.es
- **Jesús de La Osada García** josada@unizar.es
- **María Rosario Osta Pinzolas** osta@unizar.es
- **Ana Cristina Calvo Royo** accalvo@unizar.es
- **José Álvaro Cebrián Pérez** pcebrian@unizar.es
- **Rosaura María Pérez Pe** rosperez@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta 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.

#### 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.

El horario de clases teóricas y de exámenes se puede consultar en: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Los seminarios se integrarán, generalmente, en el horario previsto para las clases teóricas.

Para las prácticas de laboratorio, las fechas concretas se anunciarán con antelación en el aula, en el tablón de anuncios del Grado en Biotecnología y en el ADD.

---

## Inicio

---

### **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.

## **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.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

**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.

## **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.

## **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:

- 1) La capacidad de observación.
- 2) La capacidad para resolver los problemas concretos.
- 3) El análisis crítico de la información.
- 4) La síntesis e integración de la información.
- 5) La presentación pública de temas.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

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.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**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, que en función de la oportunidad y/o de las necesidades podrá ser oral o escrita. La prueba escrita consistirá de una serie de preguntas de desarrollo corto. El resultado de la valoración de la adquisición de conocimientos supondrá el 75% de la nota.

**2:**

El 25% restante lo aportará el trabajo realizado en las prácticas de laboratorio, así como la exposición de un tema relacionado con la asignatura en las clases de seminarios.

**3:**

Aquellos estudiantes que en las convocatorias anteriores hayan superado el 50% de la puntuación correspondiente a las actividades formativas no tendrán la obligación de volver a realizar dichas actividades.

**4:**

Además de la modalidad de evaluación señalada en los puntos anteriores, el alumno tendrá la posibilidad de ser evaluado en una prueba global, que juzgará la consecución de los resultados del aprendizaje señalados anteriormente.

**5:**

El temario que los estudiantes deben utilizar para preparar las diferentes pruebas se encuentra en el apartado "Actividades y recursos" de esta misma guía docente

---

## Actividades y recursos

---

### 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:

En relación a las clases magistrales participativas, 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.

Los seminarios se organizarán en sesiones de 1 hora y podrán consistir en: el estudio de temas, conferencias, exposiciones, presentación, visualización y debate posterior de los trabajos realizados en el ámbito de la biotecnología animal.

La práctica asistencial tipo clínica-experimental 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. Las prácticas de criopreservación y de unión a zona se llevarán a cabo en los laboratorios de prácticas del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular de la Facultad de Veterinaria. Está previsto que, si fuese conveniente, en cada sesión el grupo se desdoble en dos subgrupos de alumnos que realizarán actividades diferentes simultáneamente para el mejor aprovechamiento del laboratorio.

Los trabajos tutelados, si se encargasen, se realizarán en grupos de 2 alumnos y estarán relacionados con el manejo de bibliografía relativa al ámbito de estudio, así como la utilización de Internet como medio de comunicación y fuente de información, y mediante exposición de los mismos (power point u otro similar).

## **Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)**

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

**1:**

**Actividad Formativa 1:** Adquisición de conocimientos básicos de la asignatura (4 ECTS).

Metodología:

- Clases magistrales participativas en grupo grande cuyos materiales están a disposición del alumno en la pagina web: <https://moodle.unizar.es>

- Tutorías.

Esta actividad formativa se llevará a cabo siguiendo el siguiente programa:

### **Biotechnología 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.
- 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...

### **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 modificación dirigida: zinc fingers, TALEN's y CRISP/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 iPS

### **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.

### **Bibliografía**

#### **Páginas web de interés :**

- o <http://kcampbell.bio.umb.edu/lecture1.htm>
- o <http://www.biologia.edu.ar/reproduccion/reprod3.htm%23Fecundaci%25F3n%2520y%2520Segmentaci%25F3n>
- o <http://www.slideshare.net/dr.salhab/assisted-reproductive-technology>
- o <http://www.biologybrowser.org/>
- o <http://www.biology-online.org/>
- o <http://biocollections.org/> recoge todas las direcciones de las sociedades biológicas más importantes
- o <http://www.fda.gov/AnimalVeterinary/DevelopmentApprovalProcess/GeneticEngineering/GeneticallyEngineeredAnimals/ucm280853.htm>.
- o <http://www.findmice.org/index.jsp>. International Mouse Strain Resource
- o <http://www.cnb.csic.es/~transimp/index.html>
- o <http://www.setgyc.es/>
- o <http://www.esgct.eu/>
- o <http://www.clinicaltrials.gov/>
- o [http://www.ted.com/talks/anthony\\_atala\\_growing\\_organ\\_engineering\\_tissue.html](http://www.ted.com/talks/anthony_atala_growing_organ_engineering_tissue.html)

**Actividad Formativa 2:** Entrenamiento de trabajo de laboratorio (1 ECTS). Metodología:

- Prácticas en laboratorio.
- Trabajo individual y/o en grupo.
- Elaboración y redacción de un informe.

<b>Práctica 1</b>	Obtención de semen, manejo de sementales y valoración de la calidad seminal	3
<b>Práctica 2</b>	Congelación de gametos (Espermatozoides)	3
<b>Práctica 3</b>	Unión a zona y valoración del proceso de congelación	2
<b>Práctica 4</b>	Planteamiento de experiencias de terapia génica.	2
	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

**3:**

**Actividad Formativa 3:** Seminarios (1 ECTS). Metodología:

- Aprendizaje basado en trabajos bibliográficos. Aprendizaje basado en problemas.
- Trabajo en grupo e individual.
- Elaboración y redacción de un trabajo escrito. Presentación oral y defensa del mismo.

#### **PROGRAMA DE SEMINARIOS**

<b>Sesiones</b>			
<b>Biología de la Reproducción</b>	3		
<b>Transgénesis</b>	5		
<b>Terapia génica</b>	2		

**TOTAL**

**10**

## **Planificación y calendario**

### **Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos**

Las clases teóricas tendrán lugar durante tres horas semanales, durante el segundo cuatrimestre (consultar horarios en: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>), y se llevarán a cabo de acuerdo con el Calendario Académico aprobado para la Universidad de Zaragoza.

Los seminarios se integrarán en el horario previsto para las clases teóricas.

Para las prácticas de laboratorio, las fechas concretas y la composición de los grupos de prácticas se anunciará oportunamente en el aula, en el tablón de anuncios del Grado en Biotecnología y en el ADD.

El examen final se realizará acorde con los cronogramas de exámenes desarrollados en la Facultad de Ciencias.

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**

- Advanced protocols for animal transgenesis : an ISTT manual / Shirley Pease, Thomas L. Saunders, editors . New York : Springer, 2011 [2011]
- Campbell, Neil A.. Biología / Neil A. Campbell, Jane B. Reece ; colaboradores y consultores : Lisa Urry ... [et al.] . - 7ª ed. Madrid [etc] : Ed. Médica Panamericana, 2007

- Manipulating the Mouse Embryo : a laboratory manual / Andras Nagy ... [et al.] . 3rd ed. Cold Spring Harbor : Laboratoty Cold Spring Harbor, 200
- Palma, G.. Biotecnología de la reproducción. 1ªed. Ed. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [2001]
- Pease, S.. Mammalian and avian transgenesis. New Approaches. Springer [2006]
- REMOHÍ y cols. Manual práctico de esterilidad y reproducción humanas. 4ª ed. 2001
- Senger, P.L.. Pathways to pregnancy and parturition / P.L. Senger . - 2nd ed Pullman, Washington : Current Conceptions , cop. 2003