



GUÍA DOCENTE  
**BIOTECNOLOGÍA ANIMAL**

Coordinación: PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA

Año académico 2021-22

## Información general de la asignatura

Denominación	BIOTECNOLOGÍA ANIMAL			
Código	100336			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster			Curso
	Doble titulación: Grado en Veterinaria y Grado en Ciencia y Producción Animal			5
			Carácter	Modalidad
			OPTATIVA	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	Número de créditos	1.2	1.8	3
	Número de grupos	2	1	1
Coordinación	PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA			
Departamento/s	CIENCIA ANIMAL			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Horas presenciales o tutoradas: 60h Horas de trabajo autónomo: 90h			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Inglés			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA	romi.pena@udl.cat	7,2	Pedid hora por email.

## Información complementaria de la asignatura

### Requisitos para cursarla

Aunque no hay prerrequisitos oficiales, es conveniente que el estudiante conozca conceptos fundamentales de Genética y sea capaz de leer textos científicos en inglés.

## Objetivos académicos de la asignatura

### Objetivos de conocimiento: El estudiante que supere la asignatura debe conocer:

CE36.1.01 Diferenciar las técnicas moleculares utilizadas en el análisis del genoma (construcción de mapas, genotipado de polimorfismos y estudios de genómica funcional) y del proteoma.

CE36.1.02 Reconocer los patrones de herencia y la base genética de los caracteres mendelianos y complejos.

CE36.1.03 Describir los tipos más importantes de variaciones genéticas y su aplicación en el contexto de la conservación, la mejora genética y el control de enfermedades.

CE36.1.04 Valorar el efecto que tienen las mutaciones sobre los caracteres productivos en especies domésticas.

CE36.1.05 Interpretar diferentes aplicaciones de la biotecnología en animales de producción.

CE36.1.06 Aplicar los diferentes sistemas de cruces como herramienta de mejora genética.

CE36.1.07 Describir los métodos más habituales para generar animales de producción transgénico.

CE36.1.08 Conocer algunas aplicaciones de la transgénesis en la mejora de la producción y la salud animal y en biomedicina.

### Objetivos de capacidad: El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de:

CE36.1.09 Comprender la base genética de caracteres complejos relacionados con la producción animal.

CE36.1.10 Integrar los marcadores genéticos en los esquemas de mejora animal.

CE36.1.11 Describir las estrategias de búsqueda de marcadores genéticos y biomarcadores.

CE36.1.12 Explicar el estado actual de los animales de producción transgénicos.

CE36.1.13 Dar su opinión sobre la aplicación de la transgénesis en producción y biomedicina.

CE36.1.14 Comunicarse oralmente y por escrito en inglés.

CE36.1.15 Exponer / comunicar de manera clara y estructurada tanto oralmente como por escrito.

## Competencias

### MARCO COMPETENCIAL

Aplicar los avances de la biotecnología en las especies ganaderas para ser capaces de valorar su utilidad e interés en la práctica de la producción y sanidad animal y en el entorno biomédico.

### Competencias básicas GCPA

- CB1: Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- CB2: 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: 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
- CB4: Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado)
- CB5: Saber desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- CB9: Utilizar las metodologías básicas de trabajo referentes a las disciplinas señaladas
- CB10: Reconocer y saber aplicar las técnicas básicas de experimentación ganaderas y saber interpretar sus resultados

### Competencias transversales GCPA

- CT1 Adquirir una adecuada comprensión y expresión oral y escrita del catalán y del castellano
- CT2 Adquirir un dominio significativo de una lengua extranjera, especialmente del inglés
- CT3 Adquirir capacitación en el uso de las nuevas tecnologías y de las tecnologías de la información y la comunicación
- CT4 Adquirir conocimientos básicos de emprendeduría y de los entornos profesionales
- CT5 Adquirir nociones esenciales del pensamiento científico
- CT6 Analizar situaciones concretas, definir problemas, tomar decisiones e implementar planes de actuación en la búsqueda de soluciones.
- CT7 Aplicar conocimientos adquiridos a situaciones reales, gestionando adecuadamente los recursos disponibles.
- CT8 Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.
- CT9 Seleccionar y manejar las fuentes de información escritas e informatizadas disponibles relacionadas con la actividad profesional.
- CT11 Gestionar el trabajo individual y en equipo
- CT12 Adquirir una formación integral.
- CT14 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### BLOQUE 1 - Las herramientas biotecnológicas y la modificación genética de poblaciones

**Tema 1. Visión general de la biotecnología animal** - El concepto de Biotecnología. Principales ámbitos de aplicación de la biotecnología en la producción y salud animal y en el ámbito biomédico. (1h)

**Tema 2. Los marcadores de ADN como herramienta fundamental de la biotecnología animal** - marcadores moleculares (SNP, microsátélites, CNV). Aplicaciones de marcadores en ciencias veterinarias. (1h)

**Tema 3. Técnicas básicas de genética molecular I** - Aislamiento de ADN genómico y el ARN. Electroforesis. Las enzimas de restricción. (4h)

**Tema 4. Técnicas básicas de genética molecular II** - La PCR, RT-PCR y qPCR. La secuenciación (Sanger; nuevas tecnologías). (4h).

**Tema 5. Herramientas genómicas en especies ganaderas** - Métodos por genotipado de SNPs en animales de producción (PCR-RFLP; discriminación alélica; *primer extension*). Nuevas técnicas biotecnológicas: los SNP-chips, la secuenciación masiva. Ejemplos comerciales. (2h)

## BLOQUE 2 - Aplicaciones en la producción y salud animal y el ámbito biomédico

**Tema 6. Manipulación de la expresión génica en animales transgénicos** - Obtención de animales transgénicos: Conceptos básicos y estrategias generales. Métodos: (i) microinyección pronuclear de ADN en ovocitos fertilizados, (ii) vectores virales, (iii) Transferencia génica mediada por células madre (ES cells), (iv) transferencia nuclear; (v) transgénesis mediada por el espermato. Variables y problemas de cada método. Estudio de la integración y la expresión del transgén: análisis de las líneas fundadoras y establecimiento de colonias estables. La metodología CRISPR-Cas y otros métodos de edición génica. (3h)

**Tema 7. Los animales transgénicos en la producción y la salud animal** - Animales transgénicos de granja. Valor añadido de nuevos caracteres de interés ganadero. Modificación de la composición de la leche y de otros productos. Modificación génica y resistencia a enfermedades. Implementación de los animales modificados en condiciones comerciales. (3h)

**Tema 8. Animal Pharming** - Los transgénicos como bioreactores: obtención de proteínas recombinantes en leche, huevos y otros productos. (2h)

**Tema 9. Los animales transgénicos en la investigación aplicada** - Modelos animales de enfermedades humanas: enfermedades hereditarias (monogénicas y multifactoriales). Xenotrasplantes, aspectos claves. Seguridad biológica y riesgos de la transgénesis animal. (2h)

**Tema 10. Legislación** - situación actual de la aplicación de la transgénesis en Europa y el resto del mundo. Nuevas oportunidades. (2h)

## Actividades prácticas

- **Práctica 1** (2h): Ordenador propio - Diseño de primers para distintas aplicaciones. Herramientas de manipulación y comparación de secuencias disponibles online.
- **Práctica 2** (6h): **Laboratorio** - Detección de fraude alimentario: el origen de la leche / preparados cárnicos.
- **Práctica 3** (6h): **Laboratorio** - Clonación y caracterización de ADN en vectores plasmídicos.
- **Proyecto** (12h): **Diseño de un protocolo de diagnóstico para animales de producción**: elaboración de un tríptico comercial con información técnica y económica.
- **Seminario 1** (2h): Lo que nunca te han explicado sobre el **genoma. La Epigenética.**
- **Seminario 2** (2h). La medicina personalizada. Los **tests genéticos en animales de compañía.**
- **Seminario 2** (2h): **Las implicaciones sociales de la biotecnología animal** - Visualización de un vídeo sobre la biotecnología animal; breve debate sobre contenidos y opiniones expresados en el documental.
- **Actividad intercultural** con la Universitat Adam Mickiewicz de Polonia

## Ejes metodológicos de la asignatura

El curso se basará en el desarrollo de un **PROYECTO**. Durante la primera sesión del curso, se discutirán varias propuestas de proyectos relacionadas con el diagnóstico de enfermedades infecciosas o genéticas, la detección de fraudes en productos animales o el desarrollo de construcciones transgénicas. Los estudiantes pueden proponer un nuevo tema de proyecto según sus intereses personales. Para desarrollar este proyecto, estableceremos varios **RETOS** los que habrá que resolver dentro de un plazo. El objetivo del proyecto es promover la creatividad de los estudiantes mediante la incorporación de los aspectos más importantes estudiados en este curso en un contexto práctico.

El curso se organizará en clases magistrales, prácticas y tutorías de proyectos, que se planificarán según las necesidades de cada reto. En la misma sesión se podrán alternar clases magistrales, prácticas y tutoriales.

1. **Clases magistrales.** Estas se basan en sesiones de teoría y pretenden introducir el tema de cada tema. Se fomentará las metodologías basadas en el aula, donde los estudiantes revisarán los contenidos antes de venir a las lecciones. Con este fin, habrá disponibles en el Campus Virtual diversas actividades complementarias que se pueden completar individualmente o en grupos reducidos. Se fomentará la actividad de aprendizaje cooperativo mediante actividades breves intercaladas durante la presentación del tema. Se proporcionará apoyo para el uso del inglés oral y escrito en forma de fichas específicas de temas de gramática como de vocabulario y composición.
2. **Prácticas.** Las prácticas consisten en sesiones de laboratorio, aula de informática, sesiones de resolución de problemas y seminarios. En este contexto, practicaremos la presentación audiovisual de los resultados (presentación de diapositivas, vídeo) y cómo entregar los informes escritos. Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes dispongan del siguiente equipamiento de protección personal (EPI) en las prácticas presenciales: maskarilla (todas las prácticas) y bata de laboratorio (sólo en las sesiones de laboratorio). A los estudiantes que no presenten el PPE requerido o que no cumplan las normas generales de seguridad se les negará el acceso al mismo.
  - Las **sesiones de laboratorio** llevarán a práctica dos de los proyectos desarrollado por los estudiantes. Los estudiantes tendrán la oportunidad de participar en la preparación de la práctica, la preparación del material y del manual de prácticas, y a impartir la sesión práctica. Para cada práctica, se entregará un informe con tareas relacionadas con el contenido del curso.
  - Durante el curso, se realizarán tres **seminarios** que tratarán temas de interés o relevancia específicos relacionados con la biotecnología animal.
3. **Tutorías de proyectos.** Habrá tutorías generales de proyectos con todo el grupo clase a medida que avanzamos los retos. Se organizarán sesiones de tutoría individual y grupal a petición a medida que llegamos a los últimos pasos del proyecto.

Los estudiantes dispondrán del material docente de la asignatura al portafolio electrónico, que incluye todos los materiales que se utilizan en clase, las actividades complementarias y apuntes específicos de cada tema. Cada sesión práctica se complementará con un manual con los objetivos y los procedimientos. Todo este material se recopilará en **MÓDULOS DOCENTES**, que estarán disponibles en la herramienta CONTENIDOS del Campus Virtual.

**Nota.** Puede encontrar el **CALENDARIO de ACTIVIDADES** en la sección **RECURSOS** del programa del curso y en la **AGENDA** del curso en el **campus virtual**, que indica la modalidad, día, hora y lugar de cada actividad.

## Plan de desarrollo de la asignatura

Todas las actividades se realizarán en grupos de dos personas, excepto el desarrollo del proyecto que se realizaría en grupos de 4-6 personas. Estos grupos se establecerán durante la primera sesión y durarán el resto del curso.

**Horario:** El calendario completo con la **Programación de Actividades** se encuentra colgar en formato PDF en la sección **RECURSOS** y en la **AGENDA** del curso

**Aula:** ETSEA, 3.1.02

Os indico aquí los **espacios docentes** que se utilizarán durante el curso.

- Sesiones de **aula**. Aula **3.1.02** o en línea (consultad el calendario de actividades)
- **P01** Práctica 1. Aula 3.1.02
- **P02** Práctica 2. Laboratorio Fisiogenética, Ed1, planta 1.
- **P03** Práctica 3. Laboratorio Fisiogenética, Ed1, planta 1.

**Nota.** - Por favor, estad atentos a cambios referentes a horarios o en aulas que puedan surgir durante este semestre para adaptarse a cualquier cambio en la situación sanitaria de nuestra zona. Este aviso también aplica a cambios en la presencialidad o virtualización de las actividades para responder a las situaciones de emergencia sanitaria que puedan surgir durante este semestre.

## Sistema de evaluación

Se hará evaluación continua durante el curso de la asignatura, de acuerdo con los siguientes criterios:

### 1. Actividad Bloque 1 (15%).

Al final del BLOQUE 1 se llevará a cabo una actividad en grupo donde el grupo deberá resolver un reto mediante las metodologías aprendidas durante el primer bloque de la asignatura. El resultado de esta actividad contribuirá al **15% de la nota final**. El día de la actividad está indicado en el **Calendario de Actividades** (recursos).

### 2. Examen Bloque 2 (20%).

Al final del BLOQUE 2 se valorarán los conocimientos adquiridos en esta parte por medio de un examen que constará de **dos partes**: una primera parte de preguntas tipo test dedicadas a aquellos conocimientos considerados absolutamente básicos (dos enunciados, una respuesta correcta; un error resto 1 punto), y una segunda parte de preguntas cortas a desarrollar por el alumno donde se valorará la capacidad de reflexión y razonamiento crítico, y la habilidad de argumentación y análisis. El resultado de esta prueba contribuirá al **20% de la nota final**. El día del examen está indicado en el Calendario de Actividades (recursos).

### 3. Informes de prácticas (20%).

Presentación de un **informe** con la resolución de las cuestiones planteadas en el guion de prácticas, resumen e interpretación de los resultados. Los informes se presentarán en las fechas indicadas en el Calendario de Actividades, en recursos. La asistencia a **TODAS** las sesiones prácticas es una condición necesaria para que el informe sea evaluado.

Práctica	Tipo	Peso del informe sobre la nota final de la asignatura	Fecha presentación informe
P02	LAB	10%	ver <b>Calendario de Actividades</b> , en recursos
P03	LAB	10%	

### 4. Proyecto (40%)

Esta actividad se hará en **grupos** de 4-6 alumnos. Se evaluarán las aportaciones en las sesiones de tutoría, y la presentación de un **informe escrito (20%)**, un **tríptico resumen (10%)** y la **presentación oral (10%)** del trabajo ante el resto de compañeros (ver los días de entrega y de presentación en el **Calendario de Actividades**, en recursos) Se valorará la consulta de fuentes bibliográficas, la capacidad de argumentar y de organizar la exposición tanto oral como escrita del proyecto y la habilidad de defender públicamente el trabajo. El trabajo individual de cada miembro del equipo así como su participación en las discusiones del aula también formará parte de la evaluación. Para cada actividad (informe, tríptico, presentación) habrá una rúbrica específica disponible con los recursos de la asignatura.

### 5. Actividad intercurricular con la Universitat Adam Mickiewicz de Polonia (5%)

Se valorará la participación de cada estudiante en esta actividad.

## Observaciones

En caso de que, siguiendo estos criterios, un estudiante no llegue a la nota mínima de 5,0, podrá presentarse a un examen extraordinario, que se hará dentro del correspondiente período académico del semestre. Este examen consistirá en la resolución de un cuestionario de 20 preguntas tipo test (30%; una respuesta correcta; un error resto 1 punto) y preguntas teóricas de respuesta breve o cuestiones de razonamiento (50%). La nota final tendrá en cuenta el resultado de los informes de prácticas presentados durante el curso (20%) siempre que la nota de este examen extraordinario sea superior a

## Bibliografía y recursos de información

### Libros disponibles en la biblioteca de ETSEA

- 1 [Aquaculture and fisheries biotechnology genetic approaches](#) [Recurs electrònic] : Rex A. Dunham :
- 2 [Animals as biotechnology : ethics, sustainability and critical animal studies](#) Richard Twine :
- 3 [Biotechnology in animal husbandry](#) [Recurs electrònic] / edited by R. Renaville and A. Burny :
- 4 [Transgenic animal technology : a laboratory handbook](#) edited by Carl A. Pinkert :
- 5 [Transgenic animals in agriculture](#) edited by J.D. Murray... [et al.] :
- 6 [The GMO handbook : genetically modified animals, microbes, and plants in biotechnology](#) Sarad R. Parekh, editor :
- 7 [Leonardo's choice genetic technologies and animals](#) [Recurs electrònic] : edited by Carol Gigliotti
- 8 [Biotechnology applications in animal health and production](#) co-ordinated by A.A MacKenzie
- 9 [Molecular biology of the gene](#) James D. Watson ... [et al.]
- 10 [Molecular biology : principles and practice](#) Michael M. Cox. Jennifer A. Doudna, Michael O'Donnell :
- 11 [Molecular biology and biotechnology](#) edited by John M. Walker, Ralph Raply
- 12 [Molecular biology and biotechnology : a guide for students](#) Helen Kreuzer & Adrienne Massey :
- 13 **The Brief Penguin handbook / Lester Faigley** Llibre | Pearson | 2015 | 5th ed. Exemplars a Bib. ETSEA (001.8 Fai)

### Recursos electrónicos

- <http://www.genome.gov/10000464>

- <http://www.genome.gov/25019879>
- <http://www.rothamsted.ac.uk/notebook/engine.htm>
- <http://www.web-books.com/MoBio/Free/Chap9.htm>

#### Twitter accounts

- @GeneticLiteracy
- @BioBeef
- @Naukas\_com