



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**MEJORA GENÉTICA Y
REPRODUCCIÓN ANIMAL**

Coordinación: PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	MEJORA GENÉTICA Y REPRODUCCIÓN ANIMAL				
Código	101632				
Semestre de impartición	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA				
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad	
	Grado en Biotecnología	4	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	0.8	1.2	0.6	3.4
	Número de grupos	2	1	1	1
Coordinación	PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA				
Departamento/s	CIENCIA ANIMAL				
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	60 horas presenciales o tutoradas 90 horas de trabajo autónomo				
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.				
Idioma/es de impartición	Inglés				

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA	romi.pena@udl.cat	5,76	
ROJAS CAÑADAS, EBER	eber.rojas@udl.cat	2,4	

Información complementaria de la asignatura

La Mejora Genética Animal está hoy en día incorporando muchas herramientas biotecnológicas para complementar los métodos de selección utilizados para aumentar el valor económico de los animales de granja. Entre estas herramientas, los marcadores moleculares y las nuevas técnicas reproductivas pueden aumentar de manera efectiva la respuesta a la selección en pocas generaciones. La combinación de ambas tecnologías requiere una comprensión biológica de los caracteres cuantitativos, y un profundo conocimiento de cómo la biotecnología puede aplicarse a animales de producción y/o interés económico.

Prerrequisito: 101,610 Genética

Requisitos: Es recomendable cursar "Biotecnología en Producción y Sanidad Animal" (código 101631) como asignatura optativa en el segundo bloque del cuarto año.

Recomendaciones: Nivel medio de lengua inglesa, o superior.

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante que apruebe la asignatura debe ser capaz de:

- Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico utilizando selectivamente la información de las bases de datos adecuadas
- Redactar informes comprensibles y justificados empleando adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio
- Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica
- Conocer las aplicaciones de la biotecnología en la mejora genética animal en el contexto de la producción
- Entender los fundamentos y la metodología empleada en la modificación genética de especies de producción

Competencias

El graduado en Biotecnología debe:

Competencias generales

- CG1 Ser capaz de buscar y utilizar selectivamente fuentes de información necesarias para alcanzar los objetivos formativos.
- CG2 Interpretar la información científico-técnica con un sentido crítico, y ser capaz de hacer presentaciones

basadas en esta información.

- CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- CG5 Trabajar en el laboratorio aplicando criterios de calidad y buena práctica.
- CG6 Conocer y saber utilizar el programario y las bases de datos específicas en los diferentes ámbitos de la Biotecnología.
- CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.
- CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.
- CE44 Conocer los principales ámbitos de aplicación de la Biotecnología y adquirir la capacitación básica en algunos de ellos
- CE34 Ser capaz de diseñar el protocolo de un proceso biotecnológico específico con los requisitos prácticos necesarios para llevarlo a cabo y los parámetros de evaluación de éste.

Competencias específicas

- CE19 Conocer las singularidades del análisis genético y sus funciones biotecnológicas.
- CE21 Conocer los fundamentos y la metodología utilizada en la modificación genética de los organismos y saber aplicarla.

Competencias transversales

- CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Temario

SECCIÓN 1. BIOTECNOLOGIA DE LA REPRODUCCIÓN ASISTIDA EN ANIMALES DOMÉSTICOS

Tema 1. Introducción a la biotecnología reproductiva. (2h)

Tema 2. La Inseminación artificial y tecnologías Asociadas. Desarrollo de la IA en animales domésticos. Recolección y procesamiento de semen. Almacenamiento y criopreservación. Procedimientos de inseminación. Las tecnologías de clasificación de semen. La inseminación artificial y fecundación in vitro. (2h)

Tema 3. Transferencia de embriones. Desarrollo de la transferencia de embriones en animales domésticos. La superovulación. Recolección y evaluación de embriones. Sincronía entre donante y receptora. Tecnologías de transferencia de embriones. (2h)

Tema 4. Producción de embriones in vitro. Su desarrollo en animales domésticos. Recolección de los ovocitos. Evaluación y maduración de los ovocitos. Preparación de esperma y fertilización in vitro. El uso de la IVP en producción y en investigación. (4h).

Tema 5. La preservación y la criopreservación de gametos y embriones (2h)

SECCIÓN 2. LAS HERRAMIENTAS BIOTECNOLÓGICAS EN LA MEJORA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL

Tema 6. La Mejora Animal: El papel de la biotecnología en la mejora genética animal. Los esquemas de selección. Los animales productivos, Los caracteres como objetivos de selección. La predicción del valor genético en animales (2h)

Tema 7. Herramientas genómicas en especies ganaderas. Los marcadores moleculares (SNPs, microsatélites, CNVs). Métodos por genotipado de SNPs (PCR-RFLP; discriminación alélica; *primer extension*, HRM). Nuevas utilidades de los microarrays de cDNA y los microchips de ADN. El rol de la

secuenciación masiva (3h).

Tema 8. Uso de marcadores en la producción animal. Aplicación de los marcadores en programas de selección. Los conceptos de QTL y GWAS. Los genes mayores en la producción ganadera (3h)

Tema 9. Uso de marcadores en la mejora de la carne y del leche. MAS, GAS y selección genómica (2h).

Tema 10. La mejora genética en contextos comerciales (2h)

SECCIÓN 3. APLICACIONES EN LA PRODUCCIÓN Y SALUD ANIMAL Y EL ÁMBITO BIOMÉDICO

Tema 11. 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 espermatozoides; (vi) edición genómica. Variables y problemas de cada método. (3h)

Tema 12. Los animales transgénicos en la producción y la salud animal. Valor añadido de nuevos caracteres de interés ganadero. Modificación de la composición de la leche y de otros caracteres de interés productivo. Modificación genética y resistencia genética a enfermedades (3h)

Tema 13. Animal Pharming. Los transgénicos como biorreactores. La obtención de proteínas recombinantes en leche, huevos y otros productos (2h)

Tema 14. Los animales transgénicos en la investigación aplicada. Modelos animales de enfermedades humanas: enfermedades hereditarias (monogénicas y multifactoriales). Xenotrasplantes, aspectos claves (2h)

Tema 15. Etiquetado de productos modificados genéticamente. Legislación. Seguridad biológica y riesgos de la transgénesis animal. (2h)

Actividades prácticas

- Práctica 1. Inseminación artificial en especies ganaderas. (2h)
- Práctica 2. Aplicaciones prácticas de la transferencia de embriones. (2h)
- Práctica 3. Micromanipulación del ovocito. (2h)
- Práctica 4. Criopreservación de gametos y embriones. (2h)
- Práctica 5. Genotipado de marcadores moleculares (II): herramientas genómicas de alto procesamiento y el uso de microsatélites en test de genealogía y trazabilidad. (2h)
- Práctica 6. Genotipado de marcadores moleculares (I): análisis de polimorfismos que afectan la calidad de la carne. (8h)

Ejes metodológicos de la asignatura

La actividad docente se estructura en sesiones de teoría y prácticas, según la programación temporal incluida en el **plan de actividades** del curso que estará disponible en el espacio docente del Campus Virtual de la asignatura en formato **PDF**.

1. Clases teóricas. Las clases de teoría se basan en sesiones de clases magistrales y tienen por finalidad presentar la materia de cada tema. Cada sesión de 2 horas corresponde a un tema. Las clases teóricas se impartirán de manera **PRESENCIAL**.
2. Clases prácticas. Las prácticas consisten en sesiones de resolución de casos, sesiones de laboratorio. Eventualmente podrá haber alguna conferencia invitada. Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes lleven los siguientes equipos de protección individual (EPI) en el transcurso de las prácticas docentes: bata de laboratorio blanca (sesiones de laboratorio). No llevar los EPI descritos o no cumplir las normas de seguridad generales comportará que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o que tenga que salir de los mismos. Se deberán presentar informes de los trabajos realizados en las sesiones prácticas, o bien se realizarán exámenes a través de la herramienta de test del Campus Virtual.
 - Las clases de resolución de casos tienen por objetivo comentar problemas y ejercicios que el

estudiante previamente habrá trabajado. Estas sesiones serán **PRESENCIALES** en el aula con un único grupo de trabajo, o varios grupos de trabajo (práctica 4, sección 1).

- Las sesiones de laboratorio se destinarán a visualizar en el laboratorio de disección y de genética los conceptos presentados en la clase de teoría y se aprovechará para introducir al estudiante en los protocolos propios de la biotecnología reproductiva y genética molecular. Las sesiones de laboratorio serán **PRESENCIALES**.

3. Actividades complementarias. Las sesiones teóricas y prácticas se complementarán con actividades breves de trabajo individual o en grupo pequeño que el alumno deberá completar previamente o posteriormente a la sesión de teoría (según el tema). Estas actividades estarán indicadas en el espacio docente de la asignatura. Se utilizará la herramienta "**CONTENIDOS**" del campus virtual para organizar las tareas teóricas, prácticas y complementarias correspondientes a cada sección de la asignatura.

Los estudiantes dispondrán del material docente del curso en el **dossier electrónico de la asignatura**. Cada etapa del caso práctico será complementada por un guión explicativo con los objetivos y procedimientos a utilizar.

Plan de desarrollo de la asignatura

La asignatura se estructura en **tres secciones** de conocimiento que incluyen actividades teóricas y prácticas.

El horario de la asignatura varía cada semana por lo que es necesario consultar el horario académico del grado. Se han desglosado las actividades en un **Calendario de Actividades** que está disponible en el apartado de **Recursos** del espacio docente de la asignatura. En este Calendario se indica el día, hora, espacio y profesora responsable de cada actividad.

- Aula habitual: ETSEA, edificio 3, planta 1, aula 6 (3.1.06)
- Sala de disección y Laboratorio de histofisiología: ETSEA, edificio 1, planta 0, laboratorio 1 (1.0.01)
- Laboratorio de genética: ETSEA, edificio 1, planta 1, laboratorio 4 (1.1.04)

Sistema de evaluación

Cada sección se evaluará mediante una prueba escrita que contará el 20% de la nota final. Además, para cada práctica se entregará un informe con las tareas relacionadas con los contenidos del curso. Cada informe aportará un porcentaje proporcional a la nota final. La asistencia a las prácticas es obligatoria para presentar informes. La asistencia a las prácticas es obligatoria para presentar informes. El día y hora de cada examen se puede consultar en el Calendario de Actividades de la asignatura (Campus virtual - Recursos).

- **BLOQUE 1 - Actividades sección 1**
 - Examen - 20% de la nota final
 - Informe práctica 1 - 5% de la nota final
 - Informe práctica 2 - 5% de la nota final
 - Informe práctica 3 - 5% de la nota final
 - Informe práctica 4 - 5% de la nota final
- **BLOQUE 2 - Actividades sección 2**
 - Examen - 20% de la nota
 - Informe práctica 5 - 10% de la nota
- **BLOQUE 3 - Actividades sección 3**
 - Examen - 20% de la nota
 - Informe práctica 6 - 10% de la nota

Para superar la asignatura es necesario que la media ponderada de estas actividades evaluativas sea igual o superior a 5 puntos sobre 10.

En el caso que un alumno no supere la asignatura, podrá presentarse a un examen extraordinario dentro del mismo

semestre. La fecha de este examen debe consultarse en el horario académico del 4º curso del Grado de Biotecnología.

Evaluación alternativa.

Los estudiantes que soliciten la evaluación alternativa de la asignatura en los períodos establecidos pueden participar en las actividades de aula y laboratorio. Se les asignará a cada uno un proyecto transversano individual a desarrollar durante el curso a su ritmo. La evaluación se llevará a cabo en base a dos actividades:

- Actividad 1. Evaluación del proyecto individual (40%) - Se entregarán dos informes siguiendo las indicaciones del curso. Cada informe contribuye un 20% a la nota final.
- Actividad 2. Examen – Se realizará un examen en la fecha asignada en el calendario del Grado. Este examen contribuirá en un 60% a la nota final de la asignatura.

Los estudiantes que no aprueben la evaluación alternativa pueden presentarse un examen extraordinario en la misma fecha que el resto de estudiantes ordinarios.

Bibliografía y recursos de información

Referencias Básicas

- CAMPBELL AM, HEYER LJ (2003). Discovering genomics, proteomics, and bioinformatics. Benjamin Cummings.
- FALCONER DS, MACKAY TFC (1996). Introduction to quantitative genetics. Longman Group Ltd.
- FIELDS MJ, SAND RS, YELICH JV. Factors affecting calf crop. Biotechnology of Reproduction. CRC Press, 2002.
- GORDON I. Reproductive Technologies in farm animals. Cabi publishing, 2004.
- KEARSEY MJ, POONI, HS (1996). The genetical analysis of quantitative traits. Chapman and Hall
- LYNCH M, WALSH, B (1998). Genetics and analysis of quantitative traits. Sinauer Associates Inc.
- SENGER PL. (2012). Pathways to Pregnancy and Parturition. Current Conceptions, Inc.,
- WELLER, JI (2001). Quantitative trait loci analysis in animals. CABI Publ.
- PRESICCE, GA (2020). Reproductive Technologies in Animals. Academic Press
(<https://doi.org/10.1016/C2018-0-01374-2>)

Referencias Complementarias

Series de Genética en Animales de Producción:

- PIPER L. & RUVINSKY A. (1997). The Genetics of Sheep. CABI Publishing.
- ROTHSCHILD M. F. & RUVINSKY A. (2011). The Genetics of the Pig. CABI Publishing.
- FRIES R. & RUVINSKY A. (1999). The Genetics of Cattle. CABI Publishing.