



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **GENÉTICA**

Coordinación: PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

Denominación	GENÉTICA						
Código	100309						
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA						
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad			
	Doble titulación: Grado en Veterinaria y Grado en Ciencia y Producción Animal	2	TRONCAL/BÁSICA	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	0.4	0.4	0.4	0.4	3.6
	Número de grupos	4	2	2	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 este enlace para obtener más información.						
Idioma/es de impartición	Catalán: 50% Castellano: 30% Inglés: 20%						

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\profesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CASALI TABERNET, ANDREU	andreu.casali@udl.cat	2	
ESTANY ILLA, JUAN	joan.estany@udl.cat	1,2	
LAGHOUAOUTA , HOUDA	houda.laghouaouta@udl.cat	3,2	
PENA SUBIRÀ, RAMONA NATACHA	romi.pena@udl.cat	1,2	
SIN CASAS, ESTER SATURNINA	ester.sin@udl.cat	2	

Objetivos académicos de la asignatura

La asignatura pretende iniciar al estudiante en las bases de la herencia en animales, con el fin de que éste disponga de las bases científicas necesarias para realizar una adecuada gestión de los recursos animales, especialmente en todos aquellos aspectos propios de los programas de mejora genética animal.

Objetivos de conocimiento

La asignatura pretende que el estudiante conozca la estructura del material genético, así como las sus mecanismos de expresión, control y regulación; los principios de la herencia de los caracteres que afectan a la reproducción, el crecimiento y la salud de los animales; y, finalmente, las propiedades genéticas de las poblaciones animales, así como las causas que las modifican. Conocer las bases de la herencia que explican las características y el comportamiento de los animales. Saber calcular y utilizar los parámetros genéticos básicos utilizados en la mejora

Objetivos de capacidad

- **Bloque 1**

1. Saber interpretar la tabla del código genético y ser capaz de transcribir la secuencia de una molécula de ADN a ARN y ésta a proteína.
2. Ser capaz de obtener información sobre mutaciones y variantes genéticas de un determinado gen mediante la utilización de bases de datos disponibles en internet.
3. Saber utilizar las bases de datos de enzimas de restricción para determinar las dianas existentes en una secuencia de ADN, así como hacer la selección de cebadores (*primers*) para amplificar una determinada

secuencia por PCR.

4. Conocer la información disponible en Internet sobre proyectos genoma y ser capaz de obtener información sobre la organización y estructura genómica de un determinado locus en diferentes especies.

- **Bloque 2**

1. Saber aplicar las leyes de la herencia y saber aplicarlas para predecir las descendencias esperadas en cruces dirigidos.
2. Saber interpretar y escribir informes técnicos relativos a la base genética de los animales
3. Saber realizar el diagnóstico genético de patologías hereditarias en animales

- **Bloque 3**

1. Saber estimar las frecuencias génicas y genotípicas en una población animal y predecir los efectos que sobre ellas causan la mutación, la migración, la selección y la deriva genética.
2. Saber calcular el coeficientes de consanguinidad de un animal y el de parentesco entre dos animales.
3. Ser capaz de calcular el número efectivo de una población y predecir la evolución de la consanguinidad en el transcurso de las generaciones.
4. Saber interpretar los conceptos de valor de mejora y heredabilidad.

Competencias

COMPETENCIAS BÁSICAS

- (GVET-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
- (GVET-GCPA) 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
- (GVET-GCPA) 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
- (GVET-GCPA) CB4. Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado)
- (GVET-GCPA) CB5. Saber desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- (GCPA) CB6. Reconocer los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y económicos necesarios para el desarrollo de la actividad profesional

COMPETENCIAS GENERALES

- (GVET) CG2. La prevención, diagnóstico y tratamiento individual o colectivo, así como la lucha contra las enfermedades de los animales, sean considerados éstos individualmente o en grupo, particularmente las zoonosis.
- (GVET) CG3. El control de la cría, manejo, bienestar, reproducción, protección, y alimentación de los animales, así como la mejora de sus producciones.
- (GCPA) CG2. Utilizar los conocimientos de las ciencias básicas (biología, física, bioquímica, fisiología, matemáticas, estadística, economía,.....) para comprender los procesos animales y su implicación en el sistema agro-ganadero

COMPETENCIAS ESPECIFICAS

- (GVET) CE3. Identificar y aplicar los principios y bases en Morfología, bionomía y sistemática de los animales y vegetales de interés veterinario
- (GVET) CE7. Conocer los principios y bases moleculares y genéticas de los procesos biológicos así como identificar los principios básicos de la biotecnología genética y de la genética de poblaciones
- (GVET) CE9. Conocer los microorganismos y parásitos que afectan a los animales y de aquellos que tengan una aplicación industrial, biotecnológica o ecológica así como conocer las técnicas de la respuesta inmune
- (GCPA) CE1. Identificar los fundamentos biológicos, químicos, físicos, matemáticos y económicos necesarios para el desarrollo de la actividad profesional. Identificar las características y los procesos de las biomoléculas esenciales para la vida .Ser capaz de utilizar las técnicas analíticas básicas de laboratorio para la determinación de parámetros químicos y bioquímicos
- (GCPA) CE4. Adquirir una visión integrada de les estructuras celulares, relacionándolas con sus funciones específicas y los procesos bioquímicos implicados. Identificar las características de los principales grupos taxonómicos de animales y plantas. Argumentar las bases de la herencia que explican las características y el comportamiento de los animales.
- (GCPA) CE16. Aplicar los avances de la biotecnología para ser capaces de valorar su utilidad e interés en la práctica de la producción y sanidad animal

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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

Contenidos fundamentales de la asignatura

TEMARIO TEÓRICO

Introducción. La genética y la mejora animal

SECCIÓN 1. EL MATERIAL HEREDITARIO

Tema 1. Ácidos nucleicos: componentes y estructura química. Estructura y organización de los genes en procariontes y eucariontes. ADN nuclear y ADN mitocondrial. Replicación y mantenimiento de la información genética

Tema 2. Mecanismos de expresión génica. Transcripción en procariontes. Transcripción en eucariontes. Procesamiento y maduración del ARNm en eucariontes. Traducción. El código genético.

Tema 3. Regulación y control de la expresión génica. Regulación en procariontes: el modelo del operón.

Regulación en eucariotas: Estructura de la cromatina y regulación génica. Niveles de control: transcripcional, traduccional y postraduccional. Regulación génica y diferenciación celular.

Tema 4. Mecanismos de cambio genético. Mutación génica y reparación. Recombinación. Elementos genéticos móviles. Mutaciones cromosómicas. Variabilidad y polimorfismo genético.

Tema 5. Ingeniería y modificación genética. Técnicas de análisis molecular. Reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Clonación: vectores de clonación. Secuenciación del ADN. Mecanismos de transferencia de genes. Animales transgénicos.

SECCIÓN 2. PRINCIPIOS DE LA HERENCIA

Tema 6. Herencia mendeliana. Base cromosómica. Cariotipos. Leyes de la herencia. Monohibridismo y polihibridismo. Árboles genealógicos. Probabilidad y comprobación estadística.

Tema 7. Herencia compleja. Relaciones entre alelos: dominancia, codominancia y sobredominancia. Series alélicas. Alelos letales. Interacción entre genes: Epistasia, genes modificadores y supresores. Expresión fenotípica: Pleotropía, penetrancia y expresividad.

Tema 8. Herencia del sexo. Determinación del sexo. Caracteres ligados al sexo, influenciados por el sexo y limitados a un sexo. Herencia extranuclear.

Tema 9. Recombinación y ligamento. Frecuencia de recombinación. Distancia genética. Grupos de ligamento. Mapas de ligamiento. mapas genéticos

Tema 10. Diagnóstico genético. Anomalías genéticas en especies domésticas. Patrones de herencia y análisis de árboles genealógicos. Utilización de marcadores. Interpretación de pruebas genéticas.

SECCIÓN 3. GENÉTICA DE POBLACIONES Y CUANTITATIVA

Tema 11. Constitución genética de una población. Frecuencias génicas y genotípicas. La población ideal. Equilibrio Hardy-Weinberg.

Tema 12. Cambios en las frecuencias génicas en una población infinita. Procesos sistemáticos mutación, migración y selección. Aptitud reproductiva. Casos particulares de selección en un locus.

Tema 13. Consanguinidad y parentesco. Emparejamientos no aleatorios. Coeficiente de consanguinidad. Efecto de la consanguinidad sobre las frecuencias genotípicas. Coeficiente de parentesco. Cálculo de los coeficientes de consanguinidad y parentesco en árboles genealógicos.

Tema 14. Poblaciones finitas. Concepto de deriva genética. Cambio de frecuencias por deriva. Consanguinidad en poblaciones finitas. Número efectivo de una población. Consanguinidad y deriva genética.

Tema 15. Modelización de los caracteres cuantitativos. La variación continua. Valor genotípico y valor ambiental. El modelo genotípico: valores aditivo, dominante y epistático. Concepto de valor de mejora. Descomposición de la varianza genotípica. Heredabilidad de un carácter.

TEMARIO PRÁCTICO

Seminario 1 (2h). Genómica. Los modelos animales. Visita laboratorio IRB-Lleida.

Seminario 2 (2h). Enfermedades hereditarias en animales. Base de datos Omia.

Proyecto transversal práctico:

- **Práctica 1 (4h).** Manejo de bases de datos en genómica animal

- **Práctica 2.2** (2h) Simulación de cruces en *Drosophila* y determinación de la base genética de cuatro fenotipos mutantes.
- **Práctica 3.2** (2h) Caso práctico de estimación del valor de mejora en un gen.

Trabajo de casos y problemas:

- **Práctica 2.1** (2h). Problemas de Genética mendeliana.
- **Práctica 3.1** (2h). Problemas de Genética de poblaciones.
- **Práctica 4** (8h): Polimorfismos y marcadores moleculares: extracción de ADN a partir de muestras de sangre y determinación en laboratorio de variantes alélicas de dos mutaciones siguiendo dos protocolos de genotipado diferente (cada estudiante procesará muestras de un animal diferente) .

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.
2. Clases prácticas. Las prácticas consisten en sesiones de clases de problemas, sesiones en aula informática, resolución de casos, sesiones de laboratorio y seminarios. 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. En las actividades prácticas se practicarán metodologías necesarias para la consecución del Proyecto Transversal Práctico de la asignatura (ver **Evaluación**).
 - Las clases de problemas tienen por objetivo comentar problemas y ejercicios que el estudiante previamente habrá trabajado. Durante el curso 2020-21, estas sesiones serán mayoritariamente **PRESENCIALES** en el aula con dos grupos de trabajo.
 - Las sesiones en aula informática se utilizarán para introducir al estudiante en la utilización de bases de datos de interés en genética, así como para analizar casos simulados de genética de poblaciones animales. .
 - Las sesiones de laboratorio se destinarán a resolver un caso práctico de dos genes, lo que se aprovechará para introducir al estudiante en los protocolos propios de la genética molecular.
3. Durante el curso se realizarán dos seminarios que tratarán aspectos específicos de interés o actualidad relacionados con la genética animal.

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 conocimientos y una actividad de laboratorio que es transversal a las tres secciones. Cada sección tendrá 12 h de teoría y 4 h de prácticas. Se harán dos seminarios (4 h) y una práctica de laboratorio (8 h).

- Horario habitual: miércoles (15-17h) y viernes (17-19h), Algunas prácticas se desarrollan en horario de mañana. Consultad el archivo "Calendario de Actividades" en la carpeta RECURSOS (PDF) del campus virtual de la asignatura.
- El estudiante dispone la programación temporal de las actividades en el archivo "Calendario de Actividades" en la carpeta de RECURSOS de la asignatura.
- Práctica 4 - horario de mañana durante 4 días consecutivos, marcadas en rojo en el "Calendario de Actividades".

- **Aula: ETSEA** - Edificio 3, Aula 3.0.02.
- **Laboratorio:** Edificio 1, Planta 1, Laboratorio 1.1.04
- **Aula de informática:** Edificio 4

Sistema de evaluación

Se hará **evaluación continua**, en base a los siguientes bloques de evaluación:

BLOQUE 1 - Examen Sección 1 (25%).

Al final de la sección 1 (Temas T01 a T05) se realizará una prueba, que valdrá un 25% de la nota final. El examen podrá consistir en un cuestionario de preguntas tipo test (varios enunciados, una respuesta correcta; los errores restan puntos); preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos. El resto de los bloques de evaluación sólo se considerarán en caso de que la nota de este bloque sea igual o superior 4.5.

BLOQUE 2 - Examen Sección 2 (25%).

Al final de la sección 2 (Temas T06 a T10) se realizará una prueba, que valdrá un 25% de la nota final. El examen podrá consistir en un cuestionario de preguntas tipo test (varios enunciados, una respuesta correcta; los errores restan puntos); preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos. El resto de los bloques de evaluación sólo se considerarán en caso de que la nota de este bloque sea igual o superior 4.5.

BLOQUE 3 - Examen Sección 3 (25%).

Al final de la sección 3 (Temas T11 a T15) se realizará una prueba, que valdrá un 25% de la nota final. El examen podrá consistir en un cuestionario de preguntas tipo test (varios enunciados, una respuesta correcta; los errores restan puntos); preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos. El resto de los bloques de evaluación sólo se considerarán en caso de que la nota de este bloque sea igual o superior 4.5.

BLOQUE 4 - Trabajos prácticos (25%)

- Proyecto transversal Práctico (25% de la nota final). A principio de curso se formarán grupos de 3 estudiantes que trabajarán conjuntamente por la resolución de un proyecto específico. Este proyecto integrará cuestiones a resolver a través de los conceptos y metodologías presentadas en cada sección de la asignatura. Las sesiones prácticas de cada bloque servirán de ejemplo en la aplicación de los conceptos teóricos en la resolución de las cuestiones del proyecto transversal. Una vez resueltas, cada grupo debe presentar un informe con la resolución de las cuestiones planteadas. El informe se entregará a través de la herramienta de ACTIVIDADES del CV en la fecha indicada en el CALENDARIO de ACTIVIDADES de la asignatura.
- Trabajo de laboratorio (5% de la nota final) - entrega y evaluación del manual de prácticas.

Los estudiantes pueden disponer de una sesión de tutoría para revisar las notas de cada actividad de evaluación, que acordarán con el/la responsable de cada actividad. En ningún caso se resolverán temas relacionados con las evaluaciones fuera de las sesiones asignadas ni por correo electrónico.

En caso de que, siguiendo estos criterios, un estudiante no llegue a la nota mínima de 4.5 en uno o más de los primeros tres bloques de evaluación podrá presentarse a una prueba extraordinaria de recuperación de este bloque, que se realizará el día asignado en el calendario general del Grado. La prueba extraordinaria consistirá en la resolución de preguntas tipo test y preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos de la sección correspondiente de la asignatura.

La nota final de curso será la obtenida siguiendo los anteriores baremos, con las siguientes particularidades: a) La presentación a la prueba extraordinaria podrá ser un requerimiento adicional para optar a la calificación de matrícula de honor; b) las secciones aprobadas en la convocatoria extraordinaria tendrán como máximo una nota final de 5;

c) la calificación de "no presentado" queda reservada por los alumnos que se hayan presentado como máximo a una actividad del curso.

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 (30%) - Se entregará un informe final siguiendo las indicaciones del curso.
- Actividad 2. Examen (70%) – Se realizará un examen en la fecha asignada en el calendario del Grado. Este examen contribuirá en un 70% a la nota final de la asignatura. Será necesario que la nota de esta actividad sea igual o superior a 4.5 para poder tener en cuenta la Actividad 1.

Los estudiantes que no aprueben la evaluación alternativa pueden presentarse un examen extraordinario en la misma fecha que el resto de estudiantes ordinarios. La prueba extraordinaria consistirá en la resolución de preguntas tipo test y preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos de las tres secciones de la asignatura. La nota final tendrá en cuenta el resultado del informe del proyecto presentado durante el curso (30%) siempre que la nota de este examen extraordinario sea superior a 4.5

Bibliografía y recursos de información

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- BENJAMIN, FALCONER , D S, MACKAY, TFC, 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Editorial Acribia.
- BLASCO, A. 2021. Mejora genética animal. Madrid: Editorial Síntesis. Bib ETSEA. Sala 575.636 Bla
- CABALLERO RÚA, A. 2017. Genética cuantitativa. Madrid: Editorial Síntesis.
- GRIFFITHS, AJ F, MILLER, JH, SUZUKI, DT, LEWONTIN, RC, GELBART WM. 2008. Genética. McGraw-Hill/Interamericana de España
- PIERCE, BA. 2015. Genética.Médica Panamericana. Madrid
- LEWIS, B. 2010. Genes VII. Oxford University Press
- Nicholas, F. W. 2009. Introduction to Veterinary Genetics. Blackwell Publishing

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

- BUXADÉ, C. (Ed). 1995. Zootecnia: bases de la producción animal. Tomo IV: Genética, patología, higiene y residuos animales. Editorial Mundi-prensa
- DORIAN, G, RUVINSKY, A. (Eds.). 2015. The Genetics of Cattle. CABI Publishing.
- OSTRANDER, E, RUVINSKY, A 2012. The genetics of the Dog. CABI Publishing.
- PIPER, L, RUVINSKY, A. (Eds.). 1997. The Genetics of Sheep. CABI Publishing.
- ROTHSCHILD, M F, RUVINSKY, A (Eds). 2011. The genetics of the pig. Wallingford: CAB Internacional
- VLECK, L D. van, POLLACK, EJ. OLTENACU, EAB.,1987. Genetics for the animal sciences. W. H. Freeman and Co.