



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **MEJORA ANIMAL**

Coordinación: ESTANY ILLA, JUAN

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	MEJORA ANIMAL			
<b>Código</b>	100314			
<b>Semestre de impartición</b>	2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Doble titulación: Grado en Veterinaria y Grado en Ciencia y Producción Animal	2	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	6			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	0.8	1.6	3.6
	<b>Número de grupos</b>	4	2	1
<b>Coordinación</b>	ESTANY ILLA, JUAN			
<b>Departamento/s</b>	CIENCIA ANIMAL			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Horas presenciales: 60 h. Horas no presenciales: 90 h.			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán: 65% Castellano: 30% Inglés: 5%			
<b>Distribución de créditos</b>	Actividades presenciales: 2,4 ECTS (60 h) Teoría (grupo único): 1.44 ECTS (36 h ) Problemas y prácticas en aula informática (grupos): 0.56 ECTS (12 h) Seminarios y actividades dirigidas (grupos): 0.40 ECTS (12 h).			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
ESTANY ILLA, JUAN	joan.estany@udl.cat	8	
MOLINERO GARCIA, EDUARD	eduard.molinero@udl.cat	1,2	
VILLALBA MATA, DANIEL	daniel.villalba@udl.cat	,8	

## Información complementaria de la asignatura

La versión en pdf de la Guía Docente del curso actual está en la carpeta Recursos del espacio MEJORA ANIMAL de Campus Virtual

## Objetivos académicos de la asignatura

La asignatura pretende dar a conocer al estudiante las bases científicas de la selección y el diseño de los programas de mejora genética animal, los cuales se desarrollan después en las asignaturas de producción y gestión de cada especie. Se asume que los estudiantes han cursado la asignatura de Genética y por tanto ya conocen las bases de la herencia y las causas que pueden modificar genéticamente una población.

### Objetivos de conocimiento

La asignatura pretende completar la formación del estudiante en los elementos que definen la estructura de los programas de mejora genética animal y, en particular, en los métodos propios de la predicción del valor genético en animales.

### Objetivos de capacidad

1. Identificar los objetivos y las etapas de un programa de mejora animal
2. Predecir la respuesta genética a la selección e identificar los factores que la condicionan
3. Formular y resolver un modelo de evaluación genética en animales
4. Saber interpretar el valor de mejora de un animal
5. Describir las bases de los programas de mejora de las especies de interés ganadero
6. Saber gestionar la adquisición y la reposición de reproductores con criterios genéticos

## Competencias

1. Dominio de las tecnologías de la información y la comunicación.
2. Respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y a los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

### 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) CB9. Utilizar las metodologías básicas de trabajo referentes a las disciplinas señaladas.

(GCPA) CB10. Reconocer y saber aplicar las técnicas básicas de experimentación ganaderas y saber interpretar sus resultados.

## 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 de la comunicación.

(GVET-GCPA) CT4. Adquirir conocimientos básicos de emprendimiento 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.

## Competencias generales

(GVET) CG1. El control de la higiene, la inspección y la tecnología de la producción y elaboración de alimentos de consumo humano desde la producción primaria hasta el consumidor.

(GVET) CG3. El control de la cría, manejo, bienestar, reproducción, protección, y alimentación de los animales, así como la mejora de sus producciones.

(GVET) CG4. La obtención en condiciones óptimas y económicamente rentables de productos de origen

animal y la valoración de su impacto ambiental.

(GVET) CG5. Conocimiento y aplicación de las disposiciones legales, reglamentarias y administrativas en todos los ámbitos de la profesión veterinaria y de la salud pública, comprendiendo las implicaciones éticas de la salud en un contexto mundial en transformación

(GVET) CG6. Desarrollo de la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades relacionadas con el trabajo en equipo, con el uso eficiente de los recursos y en gestión de calidad.

(GVET) CG7. Identificación de riesgos emergentes en todos los ámbitos de la profesión veterinaria.

(GCPA) CG1. Identificar a los animales y a los productos de origen animal, así como su importancia en la sociedad y en la cadena alimentaria.

(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.

(GCPA) CG3. Analizar las estrategias de la producción animal en su conjunto (instalaciones, comportamiento, bienestar, nutrición, mejora, producción, reproducción, medio ambiente, economía, máquetin y calidad del producto) con el objetivo de optimizar la producción.

(GCPA) CG4. Gestionar los sistemas de producción animal con el objetivo de incrementar la eficiencia (técnica, económica, medioambiental,...) y la sostenibilidad de la cadena alimentaria a lo largo del tiempo.

## Competencias específicas

(GVET) CE27. CE27 Identificar y aplicar las aplicaciones genéticas a programas de mejora y salud.

(GVET) CE46. Valorar e interpretar los parámetros productivos y sanitarios de un colectivo animal, considerando los aspectos económicos y de bienestar.

(GVET) CE47 Manejar protocolos y tecnologías correctas destinados a modificar y optimizar los diferentes sistemas de producción animal.

(GCPA) CE9. Identificar las bases de la mejora animal y la posibilidad de aplicación práctica de las mismas en el manejo reproductivo. Valorar los programas de mejora genética aplicados a las diferentes especies animales e interpretar los catálogos de valoración genética de los animales para decidir los emparejamientos más favorables.

(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

## Contenidos fundamentales de la asignatura

### TEMARIO TEÓRICO

Los programas y las organizaciones de mejora genética. Objetivos de selección. Evaluación genética.

### PARTE I. LA SELECCIÓN

#### Tema 1. Modelización de los caracteres cuantitativos

Los caracteres cuantitativos. Modelos fenotípico y genotípico. Heredabilidad de un carácter. Correlación genética entre caracteres.

#### Tema 2. La selección individual

Selección individual. Selección con medidas repetidas. Selección indirecta. Ejemplos.

### **Tema 3. La respuesta a la selección**

La respuesta a la selección en un carácter cuantitativo. Los parámetros de la selección. Posibilidades de incrementar la respuesta a la selección.

### **Tema 4. Métodos de selección para un carácter**

Definición, cálculo y propiedades de los índices de selección. Selección con información familiar. Casos particulares: selección por ascendientes, colaterales y descendientes.

### **Tema 5. Métodos de selección para más de un carácter**

Índice de selección para más de un carácter. Selección para más de un carácter con información familiar. Limitaciones de los índices de selección.

## **PARTE II. EL MODELO ANIMAL**

### **Tema 6. El modelo animal simple**

El modelo lineal mixto. El valor genético como un efecto aleatorio. El modelo animal.

### **Tema 7. EL BLUP**

Tipos de predictores del valor genético. BLUP (Best Linear Unbiased Predictor). Relación del BLUP con los índices de selección.

### **Tema 8. El BLUP-modelo animal**

Las ecuaciones del modelo mixto (MME). La matriz de parentesco. Error de estimación y error de predicción.

### **Tema 9. Resolución del BLUP- modelo animal**

Reglas de cálculo de las MME. Cálculo de la inversa de la matriz de parentesco. Algoritmos de resolución de las MME.

### **Tema 10. El modelo animal en la práctica**

Ejemplos de modelos de repetibilidad y con efectos de ambiente común. Ejemplos de modelos de grupos genéticos. Ejemplos de modelos animales multcarácter. Estimación de los parámetros genéticos.

## **PARTE III. PROGRAMAS DE MEJORA Y BIOTECNOLOGIA**

### **Tema 11. Los cruzamientos y los programas de mejora**

Depresión consanguínea y heterosis. Complementariedad de caracteres. Razas y líneas. Sistemas de cruzamiento. Las bases del diseño de un programa de mejora.

### **Tema 12. Programas de mejora en especies poco prolíficas**

La prueba de progenie. Esquemas en rumiantes. Presentación de las valoraciones genéticas de sementales.

### **Tema 13. Programas de mejora en especies prolíficas.**

Esquemas de mejora en porcino, aves y conejos. Alternativas de reposición. Progreso y retraso genético.

### **Tema 14. La selección genómica.**

La genómica en la mejora animal. Marcadores moleculares i chips de genotipado. Selección con genes

y marcadores moleculares. Selección genómica.

## **Tema 15. La biotecnología genética.**

Las nuevas biotecnologías. Aplicaciones de la ingeniería genética a la mejora animal. Transgénesis y edición genética.

### **TEMARIO PRÁCTICO**

**Práctica 0:** Conceptos estadísticos e introducción al cálculo matricial. Ejercicios con hoja de cálculo.

**Práctica 1:** Métodos de selección. Predicción de la respuesta genética a la selección. Simulación de casos.

**Práctica 2:** BLUP- modelo animal. Evaluación genética de poblaciones animales con diferentes modelos.

**Práctica 3:** Simulación de sistemas de cruzamiento. Interpretación de catálogos genéticos comerciales.

**Práctica 4:** Análisis de asociaciones genómicas. Detección de genes candidato.

## **Ejes metodológicos de la asignatura**

La actividad docente se estructura en sesiones de teoría, problemas y actividades prácticas dirigidas, según la programación temporal que se incluye en el plan del curso que se entrega el primer día de clase.

1. Clases teóricas. Las clases de teoría se basan en sesiones de clases magistrales y tienen por finalidad presentar la materia de cada tema.

2. Clases de problemas. Las clases de problemas tienen por objetivo resolver los ejercicios prácticos enunciados durante las clases de teoría, mientras que las sesiones de informática se utilizan para analizar casos simulados de selección y casos prácticos de evaluación genética de animales.

3. Seminarios y actividades dirigidas. Estas actividades consisten en seminarios o sesiones de atención personal que tienen por objetivo ayudar al estudiante a repasar conceptos estadísticos, presentar los informes de los casos enunciados en las clases prácticas y evacuar otras consultas y dudas. Eventualmente podrá tener lugar alguna sesión de laboratorio y/o conferencia invitada.

Los estudiantes disponen del material docente del curso en la carpeta Recursos del espacio Mejora Animal de campus virtual. Las sesiones de prácticas se introducen mediante un guión explicativo con los objetivos y procedimientos a utilizar.

## Plan de desarrollo de la asignatura

El plan de desarrollo de la asignatura se indica en la tabla siguiente y la planificación temporal correspondiente al curso actual en el documento Guía Docente de la carpeta Recursos de la asignatura en Campus Virtual. Todas las sesiones se desarrollarán de forma presencial.

TEO: Teoría; PRO: Problemas y casos; INF: Informática; SEM: seminario; ACD: Actividad dirigida; EVAL: Evaluación

JE: Joan Estany; EM: Eduard Molinero; DV: Daniel Villalba

**Horario: Martes (17 a 19 horas) y Jueves (15 a 17 horas) – Aula: ETSEA - 3.0.02**

Tipo de actividad	Actividad	Sesión	Grupos	Profesor	Día (hora)
TEO	<b>Introducción</b>	1,2		JE	
ACD	<b>Práctica 0</b>	3,4	A1/A2	JE	
TEO	<b>Tema 1</b>	5,6		JE	
TEO	<b>Tema 2</b>	7,8		JE	
ACD	<b>Práctica 0</b>	3,4	B1/B2	JE	
TEO	<b>Tema 3</b>	9,10		JE	
PRO	<b>Práctica 1.1</b>	11,12	A	JE	
			B	JE	
TEO	<b>Tema 4</b>	13,14		JE	
PRO	<b>Práctica 1.1</b>	15,16	B	JE	
			A	JE	



TEO	<b>Tema 5</b>	17,18		JE	
ACD	<b>Dudas</b>	19,20	B1/B2	JE	
	<b>Dudas</b>		A1/A2	JE	
INF	<b>Práctica 1.2 Aula Informática</b>	21,22	A	DV	
			B	DV	
AVAL	<b>Prueba 1 / Informe 1</b>	23,24		JE	
TEO	<b>Tema 6-7</b>	25,26		JE	
ACD	<b>Práctica 0</b>	27,28	A1/A2	JE	
TEO	<b>Tema 8</b>	29,30		JE	
ACD	<b>Práctica 0</b>	27,28	B1/B2	JE	
TEO	<b>Tema 9</b>	31,32		JE	
INF	<b>Práctica 2. 1 Aula Informática</b>	33,34	B	JE	
			A	JE	
TEO	<b>Tema 10</b>	35,36		JE	
INF	<b>Práctica 2.2 Aula Informática</b>	37,38	A	JE	
			B	JE	
ACD	<b>Dudas</b>	39,40	B1/B2	JE	

			A1/A2	JE	
AVAL	<b>Prueba 2 / Informe 2</b>	41,42		JE	
TEO	<b>Tema 11</b>	43,44		DV	
TEO	<b>Tema 12</b>	45,46		DV	
INF	<b>Práctica 3 Aula Informática</b>	47,48	B	DV	
			A	DV	
TEO	<b>Tema 13</b>	49,50		DV	
TEO	<b>Tema 14</b>	51,52		EM	
TEO	<b>Tema 14</b>	53,54		EM	
INF	<b>Práctica 4 Aula Informática</b>	55,56	A1/A2	EM	
			B1/B2	EM	
TEO	<b>Tema 15</b>	57,58		EM	
AVAL	<b>Prueba 3 / Informe 3 +4</b>	59,60		DV/EM	
AVAL	<b>Prueba Extraordinaria</b>			JE	

## Sistema de evaluación

**Evaluación continua.** La evaluación continua se llevará a cabo de acuerdo con los siguientes criterios:

1. Exámenes (75%). Al final de cada parte se realizará una prueba, que valdrá un 25% de la nota final (25%+25%+25%). El examen tendrá lugar después de la última sesión lectiva de cada parte y consistirá en un cuestionario de preguntas tipo test (dos enunciados, una respuesta correcta; un error resta un punto); preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos. Los informes de prácticas sólo se considerarán en caso de que la nota media de las tres pruebas sea superior a 4.

2. Informes de prácticas (25%). Presentación de un informe con la resolución de las cuestiones planteadas durante las sesiones de prácticas de cada bloque (informes 1,3 y 4: 5%; informe 2: 10%). Los informes se podrán presentar en grupos de dos estudiantes y se entregarán en la fecha indicada en la planificación temporal de la asignatura. La asistencia a las sesiones prácticas en aula informática es una condición necesaria para que el informe sea tenido en cuenta a efectos de evaluación.

**Evaluación alternativa.** La evaluación alternativa consistirá en un único examen, que será similar al realizado al final de cada parte, pero que abarcará las tres partes de la asignatura. El examen se realizará el mismo día que el examen de la parte III.

**Prueba extraordinaria de recuperación.** En caso de que siguiendo los criterios anteriores un estudiante no alcance la nota mínima de 5.0, podrá presentarse a una prueba de recuperación, que se hará dentro del período de evaluación del semestre. Para tener derecho a la prueba extraordinaria es necesario que la nota media de los tres exámenes realizados durante el curso sea como mínimo 3.5. La prueba extraordinaria incluirá toda la materia del curso y consistirá en la resolución de un cuestionario de preguntas tipo test (25%; dos enunciados, una respuesta correcta; un error resta un punto) y preguntas teóricas de respuesta breve, cuestiones de razonamiento o problemas numéricos (50%). La nota de la prueba de recuperación valdrá un 75% de la nota final, mientras que el 25% restante de la nota corresponderá a la nota de prácticas. La nota de prácticas solo se considerará si la nota de la prueba de recuperación es superior a 4.

**Nota final.** La nota final del curso será la obtenida siguiendo los baremos anteriores, con las siguientes particularidades: a) se subirá un punto la nota final a los estudiantes que obtengan un notable en los tres exámenes; b) los estudiantes que tengan una nota media de curso igual o superior a 8.5 tendrán opción a matrícula d'honor. La presentación a la prueba extraordinaria podrá ser un requisito adicional para optar a la calificación de matrícula d'honor; c) los estudiantes que aprueben la asignatura en la convocatoria extraordinaria tendrán como máximo una nota final de 5; en caso que suspendan, la nota final será el promedio de la nota de curso y la de la prueba extraordinaria; d) si no se obtiene la cualificación mínima en la media de las tres pruebas pero con la nota de prácticas la asignatura resulta aprobada, la calificación final será 4.9; e) la calificación de no presentado queda reservada a los estudiantes que hayan presentado como máximo una actividad.

## Bibliografía y recursos de información

### BIBLIOGRAFIA BÁSICA

BLASCO, A, 2021. Mejora Genética Animal. Editorial Síntesis

CABALLERO, A, 2017. Genética Cuantitativa. Editorial Síntesis.

CAMERON, ND, 1997. Selection indices and prediction of genetic merit in animal breeding. Walingford CAB Int.

FALCONER , D S, MACKAY, TFC, 2001. Introducción a la genética cuantitativa. Editorial Acribia.

MRODE, RA, 1996. Linear models for the prediction of animal breeding values. CAB

VLECK, L.D. van, 1993. Selection index and introduction to mixed model methods. CRC Press

VLECK, L D. van, POLLACK, EJ, OLTENACU, EAB.1987. Genetics for the animal sciences. W. H. Freeman and Co.

## **BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA**

BUXADÉ, C. (Ed). 1995. Zootecnia: bases de la producción animal. Tomo IV: Genética, patología, higiene y residuos animales. Editorial Mundi-prensa

FRIES, R, RUVINSKY, A. (Eds.). 1999. The Genetics of Cattle. CABI Publishing.

HENDERSON, CR.1984. Application of linear models in animal breeding. Guelph Univ. Press

PIPER, L, RUVINSKY, A. (Eds.). 1997. The Genetics of Sheep. CABI Publishing.

ROTHSCHILD, M F, RUVINSKY, A (Eds). 1998. The genetics of the pig. Wallingford: CAB Internacional