

**Mejora Genética**

Código: 102673  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502445 Veterinaria	OB	3	2

**Contacto**

Nombre: Jordi Jordana Vidal

Correo electrónico: jordi.jordana@uab.cat

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

**Otras observaciones sobre los idiomas**

0%

**Equipo docente**

Jordi Jordana Vidal

Joaquín Casellas Vidal

**Prerequisitos**

No hay prerequisites oficiales, si bien es conveniente que el alumno:

- Conozca los conceptos fundamentales de Genética Mendeliana, Genética Molecular y Bioestadística.
- Tenga nociones elementales de Álgebra Matricial.
- Pueda leer textos científicos en inglés.
- Sepa utilizar, a nivel de usuario, las herramientas informáticas básicas.

**Objetivos y contextualización**

La Mejora Genética es una asignatura obligatoria de 6 ECTS que se imparte durante el 2º semestre del tercer curso del grado de Veterinaria.

En cuanto a los objetivos generales de la asignatura, estos consistirán en que el estudiante adquiera los suficientes conocimientos, teóricos y prácticos, que le permitan en su futuro profesional, analizar y colaborar de forma eficiente en la gestión desde su vertiente genética, de las poblaciones animales domésticas, tanto en el establecimiento de programas de conservación, programas de selección y mejora genética convencional y selección genómica, como en el control genético de enfermedades.

En cuanto a objetivos formativos concretos, los podemos desglosar en:

- Adquirir conocimientos para medir y cuantificar la variabilidad genética de las poblaciones, tanto a partir de datos moleculares como genealógicos.

- Analizar de forma crítica los parámetros de diversidad genética de una población y su relación con otras poblaciones.
- Decidir, en base a los parámetros obtenidos, los apareamientos más adecuados en una población, para mantener la máxima variabilidad genética ancestral.
- Entender el modelo explicativo de la herencia de caracteres complejos (poligénicos) y la medida de esta variabilidad a partir del grado de semejanza entre individuos emparentados. Cálculo de los parámetros genéticos para caracteres de interés.
- Desarrollar métodos de evaluación de los candidatos a la selección y entender los factores que condicionan el progreso genético en las distintas estrategias de selección.
- Conocer las implicaciones de los diferentes sistemas de cruzamientos como herramienta de mejora genética.
- Adquirir una visión de los métodos actuales de detección de genes que afectan a los caracteres complejos, y su aplicación en el contexto de la conservación, la mejora genética y el control de enfermedades.
- Analizar ejemplos de programas de conservación, selección y control de enfermedades en especies domésticas.

## Competencias

- Demostrar que conoce y utiliza los conceptos y métodos estadísticos aplicables en Veterinaria.
- Demostrar que es coneixen i es comprenen la cria, la millora, el maneig i el benestar dels animals.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar la dinámica de los genes en las poblaciones, así como los principales factores que la condicionan
2. Aplicar el concepto de regresión a la evaluación de reproductores
3. Aplicar los conocimientos de evaluación genética de los reproductores a la selección y mejora de las poblaciones de animales domésticos, así como emitir juicios sobre los programas de conservación y mejora existentes
4. Aplicar los principios de probabilidad y de la teoría de distribuciones a la resolución de problemas genéticos
5. Describir los fundamentos y los procedimientos de evaluación genética de los reproductores
6. Identificar los principios y la aplicación de programas de control genético de enfermedades
7. Interpretar el modelo explicativo de la herencia poligénica y su relación con el parecido entre parientes y los parámetros genéticos
8. Interpretar los principios científicos que permiten establecer programas de mejora genética con una perspectiva de sostenibilidad y conservación de la biodiversidad, respetando a la vez el bienestar de los animales
9. Utilizar el análisis de la varianza para conocer las fuentes genéticas y ambientales de variabilidad
10. Utilizar los estadísticos de asociación entre variables (covarianzas, correlación) y su relación con el análisis de la varianza para estimar el grado de parecido entre parientes y los parámetros genéticos

## Contenido

El contenido global de la asignatura, distribuido por bloques, será el siguiente:

Bloque 1: Planteamiento general de los Programas de Conservación y Mejora en las especies domésticas. Concepto de raza y estructura de los Libros Genealógicos. (3h)

Bloque 2: Medida y cuantificación de la variabilidad genética. Equilibrio genético de Hardy-Weinberg. (4h)

Bloque 3: Estimación de los parámetros de diversidad genética en poblaciones pequeñas: a partir de datos moleculares y a partir de datos genealógicos. (6h)

Bloque 4: El modelo infinitesimal para caracteres complejos (cuantitativos o poligénicos). (7h)

Bloque 5: Estimación de parámetros genéticos de interés para la selección y mejora de los caracteres. (4h)

Bloque 6: Métodos de selección convencionales y evaluación genética de los candidatos a reproductores: índices de selección, BLUP y evaluación genómica. (9h)

Bloque 7: Medida del progreso genético, esperado y observado, en una población. Vías de mejora. Selección asistida por marcadores y selección genómica. Difusión del progreso. (5h)

Bloque 8: Los cruzamientos de razas y/o poblaciones como herramienta de mejora genética. (3h)

Bloque 9: El control genético de las enfermedades de tipo hereditario. (3h)

Asimismo, el estudiante se familiarizará con la resolución de problemas mediante una aproximación basada en el autoaprendizaje. Esta parte de la asignatura constará de dos bloques temáticos:

Bloque A. Problemas de Genética de Poblaciones

Bloque B. Problemas de Mejora Genética

Se realizarán cuatro prácticas en aula informatizada:

MG1: Introducción al programa DCBSP (2h)

MG2: Selección de reproductores del programa DCBSP (2h)

MG3: Tratamiento matricial mediante programas informáticos (2h)

MG4: Simulación en Mejora Animal: Genup (2h)

## **Metodología**

La metodología docente que se utilizará durante todo el proceso de aprendizaje se basa fundamentalmente en el trabajo del estudiante, y será el profesor el encargado de ayudarle, tanto en lo que respecta a la adquisición e interpretación de la información relacionada con la asignatura, como en la dirección de su trabajo. De acuerdo con los objetivos docentes de la asignatura las actividades formativas que se llevarán a cabo serán:

**Clases magistrales:** Con estas clases el estudiante adquiere los conocimientos fundamentales de la asignatura, con ejemplos prácticos que se resolverán en clase, los cuales serán, además, trabajados y complementados en seminarios, tutorías y prácticas en aula de informática. Se tratará de clases magistrales interactivas en las que se fomentará el diálogo con los alumnos y que se basarán en materiales audiovisuales, principalmente presentaciones Power Point, que se colgarán con antelación en el Campus Virtual.

**Autoaprendizaje - Resolución de problemas:** Se facilitará a los estudiantes una amplia colección de problemas resueltos, donde se explica de forma muy detallada y didáctica el modo de abordarlos y resolverlos. Esta herramienta permitirá a los estudiantes familiarizarse, de manera autónoma pero guiada, con la vertiente más práctica de la asignatura.

**Autoaprendizaje - Selección en poblaciones simuladas:** Cada estudiante gestionará de manera individualizada un rebaño de vacas lecheras, generado por simulación. Se dispondrá de toda la información fenotípica, genealógica y genética de los animales, tomando decisiones prácticas sobre el destino de los diferentes animales, así como evaluando las consecuencias de las mismas a lo largo del tiempo.

**Autoaprendizaje - Trabajo en grupo:** Esta actividad pretende fomentar el trabajo en grupo, así como, potenciar la capacidad para emplear recursos informáticos. Consistirá en escribir y analizar un pequeño programa para la evaluación BLUP en un caso práctico de selección animal.

**Prácticas en aula informatizada:** Estos trabajos constituirán un complemento inestimable para establecer las bases del autoaprendizaje (selección en poblaciones simuladas) y ayudar a entender mejor lo explicado en las clases de teoría. Asimismo, ayudarán a la confección y resolución del trabajo BLUP, en grupo, propuesto.

Tutorías: Sesiones concertadas previamente (correo electrónico) para resolver dudas y mantener discusiones sobre contenidos específicos de la materia, los problemas y los trabajos prácticos propuestos.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	44	1,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9
Prácticas en aula informatizada	8	0,32	3, 5, 8, 10
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9
Tipo: Autónomas			
Elaboración de trabajos	23	0,92	2, 3, 5, 8, 10
Estudio autónomo y aprendizaje	44	1,76	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9
Resolución de problemas	10	0,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9
Selección en poblaciones simuladas	14	0,56	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 9

## Evaluación

La evaluación será principalmente individual y se realizará de forma continuada en el contexto de las diferentes actividades formativas que se han programado.

Se realizarán dos exámenes parciales teórico-prácticos, mediante una prueba de tipo test que constará de 60 preguntas, con dos respuestas alternativas, verdadero / falso. Los exámenes tendrán una duración de 1,5 horas. Los resultados de los exámenes parciales supondrán el 70% de la nota final (35% cada uno).

Asimismo, se realizará un trabajo, en grupos de un máximo de cuatro estudiantes, de acuerdo a lo especificado en la sección de actividades formativas. Calificará un 10% de la nota final. Este trabajo es de presentación obligatoria para superar la asignatura. En caso de que un alumno suspenda la asignatura, la calificación obtenida en el trabajo se guardará para próximas convocatorias, aunque podrá rehacerlo si desea optar a mejorar nota (esto conllevará la renuncia a la calificación obtenida previamente)

El progreso genético obtenido en la actividad de selección en poblaciones simuladas (programa DCBSP) representará el 20% restante de la nota final. Esta se calculará tomando como referencia (puntuación máxima) la media de los 10 alumnos con más progreso genético. Paralelamente se establecerán condiciones de obligado cumplimiento durante la selección. En caso de que no se cumplan, la calificación será de 0, independientemente del progreso genético alcanzado. Se prevé la inclusión de penalizaciones adicionales en caso de omitir parcial o totalmente las actividades previstas de selección. En caso de que un alumno suspenda la asignatura, se le guardará la nota de ejercicio de simulación para próximas convocatorias, aunque podrá rehacerlo si desea optar a mejorar la nota (esto conllevará la renuncia a la calificación obtenida previamente).

Cuando la nota final sea inferior a 10 puntos, podrá ser bonificada (hasta un máximo de 1,5 puntos) en función de la actitud del estudiante ante la asignatura, la participación en clase y el nivel de logro. La nota mínima final para aprobar la asignatura será de 5 puntos sobre un máximo de 10 puntos.

Esta nota final, de evaluación continuada, se calculará como la media ponderada de las notas de los dos parciales, el trabajo en grupo y el ejercicio de simulación. Para computar a la media, cada nota individual deberá ser igual o superior a 4.

Los alumnos que hayan suspendido alguno de los dos exámenes parciales podrán recuperar en el examen final de recuperación correspondiente (60 preguntas con dos respuestas alternativas, verdadero / falso). También podrán presentarse a la recuperación los estudiantes que, habiendo superado los parciales, quieran mejorar la nota obtenida.

El trabajo en grupo no será recuperable. Los alumnos que hayan suspendido el ejercicio de simulación lo podrán recuperar mediante la entrega de un informe razonado de las decisiones tomadas durante el ejercicio, así como de las consecuencias de las mismas sobre los resultados obtenidos, poniendo un énfasis especial en discutir los posibles errores cometidos y proponer actuaciones alternativas. El informe se realizará individualmente y se entregará el mismo día que se realice el examen final de recuperación de la asignatura.

Se considerará que un estudiante no es evaluable si ha participado en actividades de evaluación que representen  $\leq 15\%$  de la nota final.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ejercicio de selección	20%	0	0	2, 3, 5, 7, 8, 10
Presentación de un trabajo	10%	0	0	3, 5, 8, 10
Primer parcial: Bloques 1 a 5	35%	1,5	0,06	1, 4, 7, 8, 10, 9
Segundo parcial: Bloques 6 a 9	35%	1,5	0,06	2, 3, 5, 6, 8

## Bibliografía

Caballero A. 2017. *Genética cuantitativa*. Síntesis, S.A. Madrid.

Falconer D.S., Mackay T.F.C. 2001. *Introducción a la Genética Cuantitativa*. Acribia, Zaragoza.

Minvielle F. 1990. *Principes d'amélioration génétique des animaux domestiques*. INRA, Paris.

Nicholas F. W. 1998. *Introducción a la Genética Veterinaria*. Acribia, Zaragoza.

Nicholas F.W. 2003. *An introduction to Veterinary Genetics*. Blackwell Publishing, Oxford.

Piedrafita J. 1998. *Notas sobre teoría de mejora genética*. Col·lecció Materials, 49. Servei de Publicacions UAB, Bellaterra.

Lynch M, Walsh B. *Genetics and Analysis of Quantitative Traits*. 1998. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA, EUA. Alguns capítols disponibles on-line a: <http://nitro.biosci.arizona.edu/zbook/book.html>

Oldenbroek K, van der Waaij L. *Textbook on Animal Breeding and Genetics*. Animal Breeding and Genetics Centre, Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. Disponible on-line a: <https://wiki.groenkennisnet.nl/display/TAB/>

Scherf BD, Pilling D. 2015. The Second Report on the State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma, Itàlia. Disponible on-line a: [http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/pubs\\_gen.html](http://www.fao.org/ag/againfo/resources/es/pubs_gen.html)

## **Software**

DCBSP (Dairy cattle breeding simulation program)

GENUP

R