



## **Grado en Veterinaria 28418 - Genética cuantitativa, genética molecular y mejora**

**Guía docente para el curso 2011 - 2012**

**Curso: 2, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Juan Altarriba Farrán** altarrib@unizar.es
- **Carlos Moreno Manera** cmoreno@unizar.es
- **María Rosario Osta Pinzolas** osta@unizar.es
- **Luis Vicente Monteagudo Ibáñez** monteagu@unizar.es
- **Luis Varona Aguado** lvarona@unizar.es
- **Inmaculada Martín Burriel** minma@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Es conveniente que el alumno haya adquirido las competencias relativas a las materias de formación básica de primer curso y primer cuatrimestre del segundo. Se consideran especialmente necesarias para su correcto seguimiento, las correspondientes a Genética, y Estadística.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del segundo curso en el Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

---

### **Inicio**

---

### **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

## **El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** Comprende los fundamentos de la mejora genética animal desarrollada tanto a partir de la información productiva, como de la genealógica y molecular.
- 2:** Conoce el análisis genético de los caracteres que intervienen en los objetivos y criterios de selección.
- 3:** Es capaz de construir e interpretar resultados de modelos de evaluación genética de candidatos a la selección utilizando información genealógica, fenotípica y molecular.
- 4:** Puede discernir entre alternativas básicas orientadas al diseño de planes de mejora en razas de ganado y de esquemas de selección para líneas genéticas especializadas.
- 5:** Conoce las medidas adecuadas para estimar y controlar los niveles de consanguinidad.
- 6:** Es capaz de dar consejo genético en patologías de origen hereditario.
- 7:** Conoce las bases metodológicas y las aplicaciones de la transferencia de genes en Veterinaria.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Esta asignatura pretende introducir al estudiante en el conocimiento de los fundamentos de la mejora genética animal, en el ámbito de las ciencias veterinarias.

---

## **Contexto y competencias**

---

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

#### **La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

Objetivos específicos:

- Conocer las bases científicas de las disciplinas que integran la mejora genética animal.
- Saber aplicar los métodos y técnicas de evaluación de reproductores en contextos teóricos.
- Conocer la formulación de estrategias de mejora en especies de interés zootécnico.
- Ser capaces de integrarse en programas de mejora genética animal, genética molecular y conservación de recursos genéticos, pudiendo aportar alternativas que mejoren la eficacia de dichos programas.
- Ser capaces de dar consejo genético en las patologías de origen hereditario.
- Conocer las posibilidades de aplicación en veterinaria de la transgénesis y la terapia génica.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La mejora genética animal es uno de los pilares fundamentales de la producción animal, al permitir configurar la estructura genética de las poblaciones de ganado para alcanzar unos objetivos de producción. En este contexto, la mejora genética

animal constituye el fundamento de la rentabilidad y sostenibilidad de la producción de alimentos de origen animal.

Desde el punto de vista metodológico, la mejora genética animal es una disciplina amplia y compleja, en la que concurren materias dispares. Su fundamento reside en la genética de poblaciones y cuantitativa, basada en técnicas de estadística aplicada.

Hasta la actualidad, esta información estaba constituida por la propia manifestación fenotípica de los genes implicados y por las relaciones genealógicas entre los animales de la población. Este planteamiento constituye la base de los programas actuales de mejora genética animal de las empresas y asociaciones de criadores. Por otra parte, la genética molecular, basada en técnicas de biología molecular, está interviniendo de forma creciente en los programas de mejora genética animal tanto desde un punto de vista de observación del genoma como de su modificación.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

### **1:**

Competencias transversales genéricas:

1. Capacidad de análisis y síntesis
2. Solidez en los conocimientos básicos de la profesión
3. Comunicación oral y escrita.
4. Habilidades para recuperar y analizar información desde diferentes fuentes
5. Capacidad para plantear y resolver problemas
6. Capacidad crítica y de generación de nuevas ideas
7. Proponer y valorar hipótesis
8. Relacionar e integrar conceptos e ideas
9. Desarrollo del sentido de la lógica.
10. Capacidad de razonar y de interpretar hechos

### **2:**

Competencias específicas:

1. Analizar caracteres que intervengan en un objetivo o criterio de selección, con sus factores, propiedades y limitaciones.
2. Realizar proposiciones iniciales de planes de mejora genética que sean coherentes con las formulaciones planteadas.
3. Plantear el análisis genético de un carácter.
4. Comprender, justificar y proponer nuevas pautas de mejora genética y de conservación.
5. Dar consejo genético.
6. Realizar proposiciones de utilización de la transferencia de genes en la profesión veterinaria.
7. Conocer las medidas adecuadas para estimar y controlar los niveles de consanguinidad.

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

Permite conocer y fundamentar los principios de la mejora genética, como elemento de la profesión veterinaria. Además, debe aportar habilidades para el planteamiento de modelos de evaluación genética y organización/tratamiento de la información, promoviendo las actitudes favorables al asociacionismo ganadero, al control de rendimientos y a la innovación técnica.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

**El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1:** Examen de teoría: Desarrollo de tres temas durante 1,5 horas (40 % de la calificación) en las fechas programadas por el centro al finalizar el semestre
- 2:** Problemas: Resolución de tres problemas, planteados en escenarios teóricos (20% de la calificación) en la misma fecha que el examen de teoría
- 3:** Prácticas: Se abordarán planteamientos que los alumnos deberá resolver individualmente (20% de la calificación). La evaluación se realizara a lo largo del semestre, una vez finalizadas las sesiones prácticas correspondientes.
- 4:** Seminarios: Se realizarán en grupo, presentando públicamente los resultados concretos propuestos a cada uno (20% de la calificación). La evaluación se realizara a lo largo del semestre, una vez realizados los seminarios correspondientes.

Los apartados 1 y 2 deben superarse por separado con calificaciones  $\geq 6$ .

### Criterios de valoración y niveles de exi

#### Sistema de calificaciones

0-4,9: Suspenso (SS).

5,0-6,9: Aprobado (AP).

7,0-8,9: Notable (NT).

9,0-10: Sobresaliente (SB).

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

#### Pruebas para estudiantes no presenciales o aquellos que se presenten en otras convocatorias distintas de la primera

- 1:** Examen de teoría: Desarrollo de tres temas durante 1,5 horas (60 % de la calificación).
- 2:** Problemas: Resolución de tres problemas, planteados en escenarios teóricos, durante 1,5 horas (40% de la calificación).

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

**El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades. Cada bloque supone dos sesiones de docencia teórica

#### **BLOQUE 1.- INTRODUCCIÓN.**

Tema 1.- Aproximación a la mejora genética animal. Objetivos y criterios de selección

Tema 2.- Organización de la mejora genética. Asociaciones y empresas.

#### **BLOQUE 2.- ESTRUCTURA GENÉTICA DE UN CARÁCTER CUANTITATIVO.**

Tema 3.- Valores, medias y varianzas

Tema 4.- Parentesco numerador, parecido entre parientes, heredabilidad y repetibilidad

#### **BLOQUE 3.- SELECCIÓN.**

Tema 5.- Componentes de la respuesta a la selección

Tema 6.- Índices de selección

Tema 7.- Respuesta correlacionada

#### **BLOQUE 4.- APTITUD COMBINATORIA Y CRUZAMIENTO.**

Tema 8.- Depresión endogámica y cruzamiento

Tema 9.- Selección para la aptitud combinatoria

#### **BLOQUE 5.- SELECCIÓN ASISTIDA POR GENES Y MARCADORES**

Tema 10.- Desequilibrio de ligamiento y selección asistida por marcadores

Tema 11.- Selección genómica.

#### **BLOQUE 6.- HERENCIA DE ENFERMEDADES EN ANIMALES DOMÉSTICOS.**

Tema 12.- Enfermedades hereditarias asociadas a genes de copia simple y a herencia multigénica.

Tema 13.- Control y erradicación de enfermedades hereditarias.

#### **BLOQUE 7.- MANIPULACIÓN DEL GENOMA EN LA MEJORA.**

Tema 14.- Transgénesis como herramienta en Veterinaria.

Tema 15.- Terapias basadas en la modificación genética y sus aplicaciones en la mejora.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...**

**1:**

Clases teóricas. En 30 sesiones de 1 hora, para desarrollar conceptos clave.

- 2:** Clases de problemas. En 12 sesiones de 1 hora, para resolver situaciones teóricas planteadas.
- 3:** Clases prácticas. En 8 sesiones de 2 hora en aula informática apoyadas con programas de simulación de libre disposición.
- 4:** Seminarios. En 2 sesiones de una hora para analizar y discutir junto con el profesor distintas situaciones propuestas

Las clases de prácticas y seminarios se dedicarán a tratar los 40 módulos del Software PQG en de libre disposición desarrollados para este fin y de la preparación de temas de actualidad en mejora genética animal.

La resolución de casos propuestos es una actividad no presencial para el estudiante.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las fechas e hitos clave de la asignatura están descritos con detalle, junto con los del resto de asignaturas del Grado de Veterinaria, en la página Web de la Facultad de Veterinaria (enlace: <http://veterinaria.unizar.es/gradoveterinaria/>). Dicho enlace se actualizará al comienzo de cada curso académico.

## Bibliografía, referencias complementarias y sitios web de apoyo

### Bibliografía, referencias complementarias y sitios web de apoyo

- 1:**
- Falconer, D. S.. Introducción a la genética cuantitativa / D. S. Falconer, Trudy F. C. Mackay ; [traducción realizada por Armando Caballero Rúa... (et al.)] . 1a. ed. en español, traducción de la 4a. ed. inglesa, 1a. reimp. Zaragoza : Acribia, 2006
  - Anthony J. F. Griffiths [et al.] Genética moderna ; [traducción, Francisco J. Murillo Araujo... (et. al.) ; revisión técnica, Francisco J. Murillo Araujo] . [1ª ed. en español, reimpr.] Madrid [etc.] : Mc Graw-Hill Interamericana, D.L. 2004
  - Klug, William S.. Conceptos de genética / William S. Klug, Michael R. Cummings, Charlotte A. Spencer ; traducción y revisión técnica, José Luis Ménsua, David Bueno i Torrens . 8ª ed. Madrid [ etc.] : Pearson, cop. 2006
  - Nicholas, F.W.. Introducción a la genética veterinaria / F.W. Nicholas ; [traducción a cargo de Alfredo Ruiz Panadero, Arcadio Navarro Cuartiellas, Esther Beltrán Paula] . Zaragoza : Acribia, 1998
- 2:**
- Páginas Web:
- Programa PQGen: <http://sites.google.com/a/unizar.es/PQGen/>
  - Página del NCBI: <http://www.pubmed.org>
  - Página de Online Mendelian Inheritance in Animals: <http://omia.angis.org.au/>
  - Transgénesis mamíferos: <http://www.cnb.uam.es/~transimp/>
  - Jackson Laboratory: <http://www.jax.org/>
  - Sociedad Europea: <http://www.esgct.eu/>

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Falconer, D. S.. Introducción a la genética cuantitativa / D. S. Falconer, Trudy F. C. Mackay ; [traducción realizada por Armando Caballero Rúa... (et al.)] . 1a. ed. en español, traducción de la 4a. ed. inglesa, 1a. reimp. Zaragoza : Acribia, 2006
- Genética moderna / Anthony J. F. Griffiths [et al.] ; [traducción, Francisco J. Murillo Araujo... (et. al.) ; revisión técnica, Francisco J. Murillo Araujo] . [1ª ed. en español, reimpr.] Madrid [etc.] : Mc Graw-Hill Interamericana, D.L. 2004
- Klug, William S.. Conceptos de genética / William S. Klug, Michael R. Cummings, Charlotte A. Spencer ; traducción y revisión técnica, José Luis Ménsua, David Bueno i Torrens . 8ª ed. Madrid [ etc.] : Pearson, cop. 2006
- Nicholas, F.W.. Introducción a la genética veterinaria / F.W. Nicholas ; [traducción a cargo de Alfredo Ruiz Panadero, Arcadio Navarro Cuartiellas, Esther Beltrán Paula] . Zaragoza : Acribia, 1998