



| TITULACIÓN | PLAN DE ESTUDIOS | CURSO ACADÉMICO |
|-------------|------------------|-----------------|
| VETERINARIA | 2010 | 2023-24 |

| | |
|-------------------------|--|
| TÍTULO DE LA ASIGNATURA | Mejora Genética de los Animales de Interés Veterinario |
| SUBJECT | Animal breeding in species of veterinary interest |

| | |
|--|-------------|
| CÓDIGO GEA | 803804 |
| CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..) | Obligatoria |
| SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10) | 3 |

| | |
|-------------------------------|-------------------|
| FACULTAD | VETERINARIA |
| DPTO. RESPONSABLE | Producción Animal |
| CURSO | Segundo |
| PLAZAS OFERTADAS (si procede) | ----- |

| | CRÉDITOS ECTS | | PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%) | HORAS | |
|--------------------|---------------|---------|-----------------------------------|---------|---------|
| | PRIMERO | SEGUNDO | | PRIMERO | SEGUNDO |
| TOTAL ASIGNATURA | 6 | | 40% | 60 | |
| SEMESTRE | PRIMERO | SEGUNDO | | PRIMERO | SEGUNDO |
| TEORÍA | 4,3 | | | 43 | |
| TOTAL PRÁCTICAS | 1,2 | | | 12 | |
| SEMINARIOS** | | | | | |
| TRABAJOS DIRIGIDOS | | | | | |
| TUTORÍAS | 0,3 | | | 3 | |
| EXÁMENES | 0,2 | | | 2 | |

*80% Rotatorios, Prácticas Externas y TFG (1 ECTS= 20h); 60% Clínicas (1 ECTS= 15h); 50% Básicas (1 ECTS= 12,5h); 40% Resto (1 ECTS= 10h).

**Seminario: cualquier actividad teórico-práctica que requiera reserva de espacios.



| | NOMBRE | E-MAIL |
|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|
| COORDINADOR/ES | Isabel Cervantes Navarro | icervantes@vet.ucm.es |
| | Óscar Cortés Gardyn | ocortes@vet.ucm.es |
| PROFESORES | Javier Cañón Ferreras | jcanon@vet.ucm.es |
| | Susana Dunner Boxberger | dunner@ucm.es |
| | Juan Pablo Gutiérrez García | gutgar@vet.ucm.es |
| | Candela Ojeda Marín | candelao@ucm.es |
| | M ^a Ángeles Pérez Cabal | mapcabal@vet.ucm.es |
| | Natalia Sevane Fernández | nsevane@vet.ucm.es |

BREVE DESCRIPTOR

Se trata de la adquisición de conocimientos sobre herramientas de genética cuantitativa y molecular de aplicación en la mejora y conservación de las especies animales de interés veterinario.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Serán necesarios conocimientos de bioquímica, genética y estadística

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Lograr que el alumno sea capaz de diseñar un programa de mejora genética, integrando todas las fuentes de información disponibles a través de las herramientas de genética cuantitativa, con el objetivo de explotar la variabilidad genética dentro o entre poblaciones, o con el objetivo de conservación de la diversidad genética.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The student should be able to develop a breeding program by integrating all sources of available information using quantitative genetics tools, with the aim on one hand of exploiting genetic variability within and among populations and for the conservation of the population genetic diversity on the other hand.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-5 Adquirir los principios básicos y aplicados de la bioestadística.

CED-6 Conocer los principios básicos de los procesos hereditarios de interés veterinario.

CEP-3 Ser competente en la realización de técnicas analíticas e instrumentales básicas, interpretar sus resultados, y emitir el correspondiente informe.

CEP-19 Conocer el diseño de programas de mejora genética destinados al incremento del rendimiento de los animales y al mantenimiento de la biodiversidad animal.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-3 Ser capaz de gestionar la información como fuente de conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en informática y tecnologías de la información.

CGT-7 Demostrar habilidades de iniciación a la investigación a nivel básico.

CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.

CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.

CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.

CGT-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional



CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.

CGT-21 Probar capacidad de iniciativa, espíritu emprendedor y afán de superación.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-MG1 Analizar y cuantificar las componentes del Fenotipo y de la Varianza Fenotípica.

CE-MG2 Desarrollar objetivos de mejora y criterios de selección.

CE-MG3 Diseñar modelos de valoración genética.

CE-MG6 Diseñar estrategias de cartografiado de genes de interés en programas de Mejora.

CE-MG7 Cuantificar la endogamia y el parentesco individual y de poblaciones animales.

CE-MG8 Diseñar programas de conservación de la biodiversidad animal.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

Genética molecular (10 horas)

- Introducción a la Genómica. Proyectos genoma en las especies domésticas. Organización del genoma.
- Origen del polimorfismo. Marcadores moleculares. Mapas genómicos.
- Análisis de ligamiento y análisis de asociación. Identificación de genes responsables de caracteres productivos, de patologías hereditarias y otros caracteres de interés en Veterinaria.

Genética Cuantitativa (15 horas)

- Caracteres cuantitativos: la variación continua. Componentes del fenotipo. Media de la población. Efecto medio de un gen. Valor mejorante o valor reproductivo. Desviación de la dominancia. Interacción epistática.
- Variabilidad fenotípica y sus componentes. Variabilidad genética y ambiental. Variabilidad génica, de las desviaciones de la dominancia y de las desviaciones epistáticas.
- Variabilidad ambiental. Mediciones múltiples: variabilidad ambiental general y especial. Concepto de repetibilidad. Estimación de la repetibilidad. Aplicaciones de la repetibilidad.
- Medida del parecido entre individuos emparentados. Causas genéticas del parecido entre parientes. Causas ambientales del parecido entre parientes.
- Concepto de heredabilidad. Estimación de la heredabilidad. Aplicaciones de la heredabilidad.



- Respuesta a la selección. Predicción de la respuesta: factores que afectan a la respuesta a la selección. Selección asistida por marcadores. Límites de selección.
- Selección para más de un carácter. Caracteres correlacionados. Correlación genética y ambiental. Estimación de la correlación genética. Respuesta correlacionada y aplicaciones: selección indirecta e interacción genotipo medio.
- Se impartirán 2 horas con contenidos de estadística, poniendo especial énfasis en los modelos lineales de regresión y análisis de la varianza.

Selección (16 horas)

- Métodos de selección para un carácter: información de parientes. Selección individual, selección familiar, selección intrafamiliar
- Utilización de los modelos lineales en valoraciones genéticas. Definición de un modelo lineal mixto. Resolución de un modelo lineal fijo. Funciones estimables. El BLUE.
- Evaluación genética de reproductores. El BP, el BLP y el BLUP.
- El método BLUP para evaluar reproductores. La matriz de parentescos y su inversa: construcción y utilización. Resolución de las ecuaciones del modelo mixto. Medida de la precisión. Interpretación y presentación de los resultados.
- Modelos particulares de evaluación genética BLUP. Modelos con medidas repetidas. Modelos con efectos maternos. Modelos con grupos genéticos. Modelos multicarácter.
- El método BLP o Índices de Selección. Índice de selección individual. Índice de selección a partir de la media de los datos del individuo. Índices de selección a partir de información de parientes: un padre, un hijo, media de hermanos. Índices con más de una fuente de información. Índices con caracteres correlacionados. Índices con más de un carácter. El agregado genético-económico o genotipo agregado.
- Selección genómica. Fundamento basado en la causalidad y en el ligamiento. Población de entrenamiento y de validación. Incorporación de información genómica en modelos de valoración genética. Modelos utilizados. La matriz de selección genómica. Single step. Importancia del tamaño del chip. Ventajas e inconvenientes de la selección genómica. Aplicación práctica por especies.

Consanguinidad y Cruzamiento (2 horas)

- Cambios en las frecuencias génicas y genotípicas como consecuencia del fenómeno de muestreo y como consecuencia de la endogamia.
- Cálculo de coeficientes de consanguinidad y parentesco. Incremento de consanguinidad y censo efectivo. Limitantes de la variabilidad genética: número de



fundadores y ancestros. Técnicas para minimizar el incremento de consanguinidad a corto y largo plazo

- Depresión endogámica. Heterosis y cruzamiento: sistemas de cruzamiento. Aptitud combinatoria general y específica: selección para aptitud combinatoria.

PROGRAMA PRÁCTICO

GENÉTICA MOLECULAR (4 horas)

- El alumno llevará a cabo durante dos días un conjunto de tareas de búsqueda de información molecular en bases públicas de genómica y deberá resolver un supuesto práctico.

GENÉTICA CUANTITATIVA (2 horas)

- Se resolverán problemas tipo de genética cuantitativa: efecto medio de un gen, estimación de la repetibilidad y heredabilidad, respuesta a la selección y correlación genética. Se utilizarán aplicaciones de cálculo estándar del entorno Office.

VALORACIÓN GENÉTICA DE REPRODUCTORES (6 horas)

- Estas prácticas se dedicarán a conocer las herramientas para realizar la valoración genética de reproductores y su aplicación a ejemplos concretos, se utilizará el programa R.

MÉTODO DOCENTE

Clases teóricas, principalmente lección magistral, clases de problemas y supuestos prácticos, clases prácticas con software informático. Se proporciona material adicional a través del campus virtual de la asignatura.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La asistencia a las actividades prácticas es obligatoria.

La calificación final tendrá en cuenta, de forma proporcional, los exámenes escritos, y el trabajo personal, las actividades dirigidas, las memorias de laboratorio o la participación activa en actividades en su caso. Se desarrollará una actividad de evaluación continua a través de las herramientas disponibles en el aula virtual. Y se tendrá en cuenta la consecución de las competencias descritas para esta asignatura.

La participación activa podrá incrementar la nota hasta un 15% de la calificación máxima. El examen escrito constará de preguntas tipo test y de supuestos prácticos. Para superar la asignatura es necesaria una asistencia completa a prácticas, así como la elaboración de informes de prácticas y superar el examen escrito.

En cualquier caso se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Asignatura incluida en la plataforma del Campus Virtual (<https://www.ucm.es/campusvirtual>)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA



SINGER, M., BERG, P., 1993. **Genes y Genomas**. Ediciones Omega

T. STRACHAN Y A.P. READ. 2006. **Genética Humana**. McGraw-Hill.

LEWIN, B., 1998. **Genes VI**. Ed. Oxford University Press.

NICHOLAS, F.W., 1987. **Genética Veterinaria**. Ed. Acribia.

NICHOLAS, F.W., 1996. **Introducción a la Genética Veterinaria**. Ed. Acribia.

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

FALCONER, D.S. y MACKAY, T.F.C. 1996. **Introducción a la Genética Cuantitativa**. Ed. Acribia, S.A.

GUTIÉRREZ, J.P. 2010. **Iniciación a la Valoración Genética Animal. Metodología adaptada al EEES**. Ed. Complutense

RICO, M., 1999. **Los Modelos Lineales En La Mejora Genética Animal**. Ed. Marcos Rico Gutiérrez.

Recursos Informáticos:

UCSC Genome Browser: <https://genome.ucsc.edu/>

NCBI: National Library of Medicine: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/gene>

OMIA - ONLINE MENDELIAN INHERITANCE IN ANIMALS: <https://www.omia.org/home/>