



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	GENÉTICA
SUBJECT	GENETICS

CÓDIGO GEA	803793
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA...)	Básica
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	2

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	PRODUCCIÓN ANIMAL
CURSO	1
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	<b>6</b>		<b>50%</b>	<b>75</b>	
<b>SEMESTRE</b>				<b>PRIMERO</b>	<b>SEGUNDO</b>
<b>TEORÍA</b>		<b>3,6</b>			<b>45</b>
<b>TOTAL PRÁCTICAS</b>		<b>1,12</b>			<b>14</b>
<b>SEMINARIOS**</b>		<b>0,8</b>			<b>10</b>
<b>TRABAJOS DIRIGIDOS</b>					
<b>TUTORÍAS</b>		<b>0,24</b>			<b>3</b>
<b>EXÁMENES</b>		<b>0,24</b>			<b>3</b>

\*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	Natalia Sevane Fernández	nsevane@ucm.es
PROFESORES	Óscar Cortés Gardyn	ocortes@vet.ucm.es
	Isabel Cervantes Navarro	icervantes@vet.ucm.es
	M <sup>a</sup> Ángeles Pérez Cabal	mapcabal@vet.ucm.es
	Victoria López-Rodas	vlrodas@vet.ucm.es
	Eduardo Costas Costas	ecostas@vet.ucm.es
	M <sup>a</sup> del Camino García Balboa	camino@ucm.es
	Candela Ojeda Marín	candelao@ucm.es

#### BREVE DESCRIPTOR

Conocer, comprender y aplicar cómo se produce la transmisión, expresión, regulación y manipulación del material hereditario.

#### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos básicos de teoría de la Probabilidad y generales de Biología.

#### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Lograr un nivel adecuado en el conocimiento de las bases genéticas de la transmisión de caracteres y de la función y expresión del material hereditario.

#### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To reach an appropriate level of knowledge of the genetic bases of transmission of traits as well as of the function and expression of the inherited material.

#### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CE-A1 Ser capaz de analizar, sintetizar, resolver problemas y tomar decisiones en los ámbitos profesionales del veterinario.

CE-A2 Demostrar capacidad para trabajar en equipo, uni o multidisciplinar, y manifestar respeto, valoración y sensibilidad ante el trabajo de los demás.

CE-A3 Mantener un comportamiento ético en el ejercicio de sus responsabilidades ante la profesión y la sociedad.

CE-A6 Adquirir la capacidad de buscar y gestionar la información relacionada con la actividad del veterinario.

CE-A7 Conocer y aplicar el método científico en la práctica profesional.

CE-A9 Ser consciente de la necesidad de mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales mediante un proceso de formación continuada.

CE-A10 Defender los derechos de los animales y actuar siempre con el objetivo de facilitarles una buena salud y calidad de vida, evitándoles sufrimientos innecesarios.

CED-4 Probar que se conocen las bases físicas, químicas y moleculares de los procesos biológicos, así como de las técnicas de análisis y diagnóstico de interés veterinario.

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

CED-8 Conocer los aspectos básicos de los distintos agentes biológicos de interés veterinario.

CED-9 Tener conocimiento de las alteraciones de la estructura y función del organismo animal.

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



CEP-5 Ser competente en el diagnóstico de las enfermedades más comunes, mediante la utilización de distintas técnicas específicas y generales.

CE-P36 Conocer el manejo de protocolos y tecnologías concretas destinadas al análisis de muestras de origen animal o vegetal.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1 Ser capaz de expresarse correctamente en español, mostrando dominio del lenguaje técnico de su ámbito disciplinar.

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-4 Demostrar que se considera la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.

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-13 Ser capaz de aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).

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-G1: El conocimiento de los principios básicos de la transmisión de los genes que controlan los caracteres cualitativos y cuantitativos.

CE-G2: El conocimiento de la estructura genética de las poblaciones.

CE-G3: El conocimiento de la estructura y organización del material hereditario.

CE-G4: El conocimiento de los mecanismos de la expresión y regulación de los genes.

CE-G5: La adquisición de conocimientos específicos de genética aplicada a la clínica y a la producción.

CE-G6: La adquisición de conocimientos específicos de los genes que controlan el desarrollo, la apoptosis y el envejecimiento celular.

CE-G7: La adquisición de los conceptos básicos de la biotecnología y sus aplicaciones.

CE-G8: La resolución de los supuestos prácticos relacionados con los conocimientos teóricos.

CE-G9: Realizar prácticas con animales de laboratorio para probar algunos fenómenos genéticos teóricos.

#### OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)



## CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

*(Entre paréntesis, profesor que imparte ese contenido)*

Seminarios: 1 horas      Presentación del curso. *(Natalia Sevane)*  
Una visión histórica de la disciplina: Genética y sociedad. *(Victoria López-Rodas)*

### BLOQUE 1: TRANSMISIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

#### Tema 1. Mendelismo

Teoría: 1 hora      Experiencias de Mendel y enunciado de las leyes. *(Natalia Sevane)*  
Problemas: 5 horas      Aplicación de las Leyes de Mendel. El polihíbrido: polinomio fenotípico y genotípico. Interacciones alélicas. Genes letales. Interacciones génicas. *(Natalia Sevane)*  
Prácticas (P1): 2 horas Epistasia: herencia del color de la capa en caballos *(Natalia Sevane, Isabel Cervantes, Candela Ojeda)*

#### Tema 2. Caracteres cuantitativos

Teoría: 1 horas      Teoría de los factores polímeros: experiencias de Nilsson-Ehle. Teoría de las líneas puras: experiencias de Johannsen. *(Isabel Cervantes)*  
Problemas: 1 horas      Polihíbrido para caracteres cuantitativos. *(Isabel Cervantes)*  
Prácticas (P2): 2 horas Caracteres cuantitativos en ratones *(Isabel Cervantes, M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Óscar Cortés, Candela Ojeda)*

### BLOQUE 2: LIGAMIENTO Y RECOMBINACIÓN

#### Tema 3. Genes ligados

Teoría: 3 horas      Meiosis. Ligamiento y recombinación. Comportamiento de dos genes ligados. Sobrecruzamientos dobles. Interferencia y coeficiente de coincidencia. Comportamiento de tres genes ligados. Los cromosomas sexuales. Estudio de los genes ligados a los cromosomas sexuales. *(Isabel Cervantes)*  
Problemas: 3 horas Frecuencia de sobrecruzamiento y fracción de recombinación. Análisis del ligamiento para dos y tres genes. Ligamiento a los cromosomas sexuales. *(Isabel Cervantes)*  
Prácticas (P3): 2 horas Análisis de ligamiento en *Drosophila melanogaster*. *(Isabel Cervantes, M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Óscar Cortés, Candela Ojeda)*

### BLOQUE 3: GENÉTICA DE POBLACIONES Y EVOLUCIÓN

#### Tema 4. Genética de Poblaciones

Teoría: 5 horas      La transmisión de los genes en las poblaciones. Frecuencias alélicas y genotípicas. Ley de Hardy-Weinberg. Cambios en las frecuencias genotípicas: apareamientos discriminativos. Cambios en las frecuencias alélicas debidos a mutación y migración. Cambios en las frecuencias alélicas debidos a selección y deriva. Evolución y Filogenias. *(M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Eduardo Costas)*



Problemas: 4 horas Equilibrio Hardy-Weinberg. Cambios en las frecuencias alélicas. (*M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Eduardo Costas*)

Prácticas (P4): 2 horas Modificaciones del equilibrio Hardy-Weinberg. (*M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Isabel Cervantes, Óscar Cortés, Candela Ojeda*)

#### BLOQUE 4: MATERIAL HEREDITARIO Y ORGANIZACIÓN

##### Tema 5. ADN como material hereditario. Organización

Teoría: 5 horas Evidencias experimentales del descubrimiento de ADN como material hereditario. Modelo de la doble hélice. Principios básicos de la replicación y de la reparación. Organización en procariotas. Organización en eucariotas. Organización en organelas citoplasmáticas: mitocondrias y cloroplastos. Cromosomas sexuales y diferenciación sexual. (*M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa*)

Seminarios: 2 horas Variaciones cromosómicas estructurales. (*M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa*)  
Variaciones cromosómicas numéricas. (*M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa*)

#### BLOQUE 5: EXPRESIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

##### Tema 6. Expresión del material hereditario

Teoría: 3 horas La transcripción. Transcripción inversa. ARN pequeños. Ribozimas. La mutación. Tipos. Mecanismos moleculares de mutación. Carácter preadaptativo de la mutación. El análisis de fluctuación de Luria y Delbrück. La acción génica primaria. Experimento de Beadle y Tatum. Hipótesis un gen-un enzima. El principio de colinealidad y la clave de equivalencia. Desciframiento de la clave genética. (*M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal, Victoria López-Rodas*)

Problemas: 2 horas Rutas metabólicas. Código genético. Mutación. (*M<sup>a</sup> Ángeles Pérez-Cabal*)

Prácticas (P5): 2 horas Prueba de fluctuación con cultivos de microalgas. (*Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa*)

Seminarios: 2 horas Genes de inmunoglobulinas. (*Victoria López-Rodas*)  
Genes de antígenos leucocitarios humanos (HLA). (*Victoria López-Rodas*)

##### Tema 7. Regulación de la expresión génica (*Óscar Cortés*)

Teoría: 2 horas Regulación de los productos génicos en los procariotas. Control de la transcripción en procariotas. La organización en grupos de genes. Los sistemas de operón. Operones inducibles y represibles. El operón lac. El operón trp. La atenuación de la expresión.

Problemas: 1 hora Operones.

#### BLOQUE 6: BIOTECNOLOGÍA

##### Tema 8. Biotecnología

Teoría: 2 horas Introducción a la biotecnología. Clonado. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR), PCR cuantitativa y RT-PCR. Secuenciación de genomas.



Edición génica. Organismos modificados genéticamente y organismos transgénicos. El futuro. (*Óscar Cortés*)

Seminarios: 3 horas Organismos modificados genéticamente en agricultura. (*Óscar Cortés*)

Organismos modificados genéticamente en veterinaria. (*Óscar Cortés*)

Edición génica en veterinaria (*Óscar Cortés*)

Prácticas (P6): 2 horas Mapas de restricción. (*Natalia Sevane, Óscar Cortés, M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa, Candela Ojeda*)

#### BLOQUE 7. GENÉTICA CLÍNICA

##### Tema 9. Genética Clínica (*Victoria López-Rodas*)

Teoría: 4 horas

Genética oncológica: Control del ciclo de división celular. El ciclo celular. Transición G1/S, G2/M. La universalidad de los mecanismos de control. Ciclinas dependientes de quinasas. Tipos y funcionamiento. El control de la división celular en las células de mamífero. Protooncogenes, Oncogenes. Modelos de activación de oncogenes, genes c-onc y v-onc. Mecanismos genéticos que convierten un protooncogén en un oncogén: mutaciones, inserciones, amplificaciones y translocaciones. Genes supresores de tumores. Genes de apoptosis y genes de envejecimiento celular.

Seminario: 1 hora

Equilibrio entre proliferación y diferenciación. Consejo genético.

Prácticas (P7): 2 horas Consejo genético. (*Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M<sup>a</sup> del Camino García-Balboa*)

#### BLOQUE 8. GENÉTICA DEL DESARROLLO

##### Tema 10. Genética del desarrollo (*Victoria López-Rodas*)

Teoría: 3 horas

Del cigoto al organismo adulto. El control de la expresión de los genes en eucariotas: epigenética. El papel del núcleo. El papel del citoplasma. Genes del desarrollo en organismos pluricelulares: Hox. Drosophila y Caenorhabditis como organismos modelo.

Seminario: 1 hora

Bases genéticas de la citodiferenciación.

#### MÉTODO DOCENTE

Clases teóricas: Principalmente lección magistral con soporte informático, clases de problemas muy participativas.

Clases prácticas: En laboratorio y aula de informática.

Seminarios: Donde participarán los alumnos bajo la coordinación de los profesores.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación final será la suma ponderada de: 72% nota examen escrito + 28% nota prácticas. La participación activa podrá incrementar la nota hasta en 1 punto.

El examen escrito en las convocatorias oficiales constará de una parte de problemas y otra de teoría tipo test. Las partes del examen escrito tendrán el siguiente peso: 2/3 teoría y 1/3 problemas.

La asistencia a las prácticas es obligatoria. Las prácticas se evalúan mediante controles de evaluación



continua.

La participación activa se evaluará mediante actividades que se programen en el campus virtual de la asignatura y aquellos aspectos que el profesorado considere útiles para el aprendizaje del estudiantado en el desarrollo de la asignatura (resolución voluntaria de problemas, participación en clase, seminarios...). Para aprobar la asignatura es necesario aprobar las prácticas y el examen de teoría y de problemas. En cualquier caso, se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Asignatura virtualizada en el Campus Virtual de la UCM.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### **General:**

BENITO y ESPINO. Genética. Conceptos esenciales. 2013. Ed. Panamericana.  
GRIFFITHS, MILLER, SUZUKI, LEWONTIN y GELBART. Genética (7ª edición). Ed. Interamericana.  
KLUG, CUMMINGS y SPENCER. Conceptos de Genética (8ª edición). Ed. Prentice Hall.  
LACADENA. Citogenética. Ed. Complutense.  
LEWIN. GENES (2ª edición). Ed. Reverte.  
NICHOLAS. Introducción a la Genética Veterinaria. Ed. Acribia.  
PIERCE, B.A. Genética: un enfoque conceptual. 2016 (5ª edición). Ed. Panamericana.  
PUERTAS. Genética: fundamentos y perspectivas (2ª edición). Ed. Interamericana.

##### **Problemas:**

BENITO JIMENEZ. 360 PROBLEMAS DE GENETICA RESUELTOS, PASO A PASO. Ed. Síntesis.  
MENSUA FERNANDEZ. GENETICA: PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS. Ed. Pearson Prentice-Hall.

##### **Específicos:**

AYALA. Evolución molecular. Ed. Omega.  
FONTDEVILA y MOYA. Introducción a la Genética de Poblaciones. Ed. Síntesis.  
JORDE, CAREY & WHITE. Genética médica. Ed. Mosby.

##### **Disponible en abierto y portales de documentación recomendados:**

Benito/Espino. 2012. Genética. Conceptos esenciales.  
(<https://www.medicapanamericana.com/VisorEbookV2/Ebook/9788498356014?token=eda184b0-226d-4ca1-8c61-c3f023640b76#{%22Pagina%22:%221%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22}}>)

Griffiths et al. 2002. Genética. Cap. 2. ([http://baunne.unne.edu.ar/material\\_griffiths/Genetica\\_7a\\_Ed\\_-\\_Cap\\_02.pdf](http://baunne.unne.edu.ar/material_griffiths/Genetica_7a_Ed_-_Cap_02.pdf))

Pierce, B.A. 2020. Genética: un enfoque conceptual.  
(<https://www.medicapanamericana.com/visorebookv2/ebook/9788498357332#{%22Pagina%22:%22Portada%22,%22Vista%22:%22Indice%22,%22Busqueda%22:%22%22}}>)

<https://sesbe.org/temas-de-biologia-evolutiva>