



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2021-22

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
TOTAL ASIGNATURA	6		50%	75	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA		3,6			45
TOTAL PRÁCTICAS		1,12			14
Clínicas ¹		0			0
No clínicas ²		1,12			14
Otras ³		0			0
SEMINARIOS		0,8			10
TRABAJOS DIRIGIDOS					
TUTORÍAS		0,24			3
EXÁMENES		0,24		3	

*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).

¹**Clínicas:** Número total de horas de formación clínica supervisada. Esta formación se centra estrictamente en los procedimientos prácticos por parte de los estudiantes, que incluyen las actividades diagnósticas, preventivas y terapéuticas relevantes en las diferentes especies. Se trata de pacientes individuales, rebaños y unidades de producción y animales normales en un entorno clínico. Las actividades de propedéutica, necropsias diagnósticas, terapéuticas y quirúrgicas en cadáveres, órganos y maniqués de animales también se clasifican como capacitación clínica, pero no pueden reemplazar la capacitación práctica en pacientes vivos. La simple observación del profesor realizando tareas clínicas no se considera formación clínica. (Definición de la EAEVE traducida).

²**No clínicas:** Número total de horas de formación práctica supervisada (no clínica). Incluye, entre otras cosas, experimentos de laboratorio, examen microscópico de muestras histológicas y patológicas, trabajo en documentos y formulación de ideas sin manipulación de animales (por ejemplo, trabajo de ensayo, estudios de casos clínicos, manejo de programas de vigilancia de la salud del rebaño, evaluación de riesgos para la HPV, ejercicios asistidos por ordenador), trabajo en animales normales (por ejemplo, fisiología, inspección ante mortem), trabajo en cadáveres, cuerpos y órganos (por ejemplo, disección, inspección post mortem, seguridad y calidad alimentaria). (Definición de la EAEVE traducida).

³**Otras:** Resto de prácticas que no se incluyen en las dos definiciones anteriores (*Laboratory and desk based work*; Descripción de la EAEVE)

	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 ^a Ángeles Pérez Cabal	mapcabal@vet.ucm.es



	Victoria López-Rodas	vlrodas@vet.ucm.es
	Eduardo Costas Costas	ecostas@vet.ucm.es
	M^a del Camino García Balboa	camino@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)

* Si se realizan visitas extramuros, rellena la información en [HTTPS://FORMS.GLE/FZ7RE8XB4UNYGR4M9](https://forms.gle/FZ7RE8XB4UNYGR4M9)

(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. Interacción entre alelos. Genes letales. (Natalia Sevane)
Prácticas (P4): 1,5 horas Herencia de caracteres mendelianos (Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M^a del Camino García-Balboa)

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^a Ángeles Pérez-Cabal, Óscar Cortés*)

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 (P1): 4 horas Análisis de ligamiento en *Drosophila melanogaster*. (*Isabel Cervantes, M^a Ángeles Pérez-Cabal, Óscar Cortés*)

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^a Ángeles Pérez-Cabal, Eduardo Costas*)
Problemas: 4 horas Equilibrio Hardy-Weinberg. Cambios en las frecuencias alélicas. (*M^a Ángeles Pérez-Cabal, Eduardo Costas*)
Prácticas (P3): 1,5 horas Modificaciones del equilibrio Hardy-Weinberg. (*M^a Ángeles Pérez-Cabal, Isabel Cervantes, Óscar Cortés*)

BLOQUE 4: MATERIAL HEREDITARIO Y ORGANIZACIÓN

Tema 5. ADN como material hereditario. Organización

Teoría: 3 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. Herencia de las organelas citoplasmáticas en eucariotas. Herencia de mitocondrias. Herencia de cloroplastos. (*M^a del Camino García-Balboa*)
Seminarios: 2 horas Variaciones cromosómicas estructurales. (*Victoria López-Rodas*)
Variaciones cromosómicas numéricas. (*Victoria López-Rodas*)

BLOQUE 5: EXPRESIÓN DEL MATERIAL HEREDITARIO

Tema 6. Expresión del material hereditario

Teoría: 5 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. (<i>M^a Ángeles Pérez-Cabal, Victoria López-Rodas</i>)
Problemas: 2 horas	Rutas metabólicas. Código genético. Mutación. (<i>M^a Ángeles Pérez-Cabal</i>)
Prácticas (P5): 2,5 horas	Prueba de fluctuación con cultivos de microalgas. (<i>Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M^a del Camino García-Balboa</i>)
Seminarios: 2 horas	Genes de inmunoglobulinas. (<i>Victoria López-Rodas</i>)
	Genes de antígenos leucocitarios humanos (HLA). (<i>Victoria López-Rodas</i>)

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. La ingeniería genética. La reacción en cadena de la polimerasa (PCR). Manipulación genética. Clonación: Técnicas. Organismos clonados. Rendimiento de las técnicas. El futuro. (<i>Óscar Cortés</i>)
Seminarios: 3 horas	Organismos transgénicos. Dificultades. (<i>Óscar Cortés</i>)
	La ingeniería genética al servicio de las vacunas. (<i>Óscar Cortés</i>)
	La biotecnología como factorías de fármacos, metabolitos... (<i>Óscar Cortés</i>)
Prácticas (P6): 2 horas	Mapas de restricción. (<i>Natalia Sevane</i>)

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.

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. <i>Drosophila</i> y <i>Caenorhabditis</i> 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.

En el curso académico 2021-22, se mantendrán las condiciones del marco docente 2020-21, impuestas por las exigencias derivadas de la COVID-19. Por esta razón se contemplan tres posibles escenarios:

Escenario A, con actividad académica presencial limitada, con aforos reducidos que permitan garantizar las medidas de seguridad sanitarias de distanciamiento interpersonal. Se adoptará una enseñanza mixta que combine las clases presenciales con clases online en sesiones síncronas y actividades formativas no presenciales.

Escenario B, de suspensión completa de la actividad docente presencial, si la situación sanitaria lo requiriera. Se pasaría a un sistema inmediato de docencia exclusivamente online con actividades síncronas y asíncronas.

Escenario C, con actividad académica presencial sin ningún tipo de restricción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La calificación final será la suma ponderada de: 65% nota examen escrito + 25% nota prácticas + 10% nota participación activa.

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. Las prácticas se evalúan mediante controles de evaluación continua.

La participación activa se evaluará mediante actividades que se programen en el foro de la asignatura (campus virtual) y aquellos aspectos que el profesor considere oportuno relativos a la actitud del alumno 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.

Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial, salvo que las autoridades competentes indiquen lo contrario, siguiendo los protocolos desarrollados para garantizar el cumplimiento de las medidas sanitarias vigentes. Las pruebas no oficiales (parciales, evaluación continua, etc...) se podrán realizar de manera presencial o en remoto.

Las pruebas se diseñarán contemplando la posibilidad de una transición inmediata al escenario B, si la situación sanitaria lo requiere, para realizarlas de forma equitativa y manteniendo la calidad de la enseñanza. Los criterios de evaluación mencionados de las diferentes pruebas que se realicen se mantendrán independientemente del escenario o, si fuera imprescindible, se adaptarán con la flexibilidad requerida por tener que cambiar a un sistema de docencia exclusivamente online. Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.

En el caso de realizar pruebas de evaluación en remoto, se utilizarán herramientas oficiales que acrediten la autoría del estudiante, siguiendo las instrucciones del Delegado de Protección de Datos de la UCM que garantizan el cumplimiento de la normativa sobre protección de datos y respetando los derechos fundamentales a la intimidad y privacidad.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Asignatura virtualizada en el Campus Virtual de la UCM.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

General:

BENITO y ESPINO. Genética. Conceptos esenciales. 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.
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. Cap. 14.

([HTTPS://UCM.ON.WORLDCAT.ORG/OCLC/971562119](https://ucm.on.worldcat.org/oclc/971562119))

Griffiths et al. 2002. Genética. Cap. 2. (http://baunne.unne.edu.ar/material_griffiths/Genetica_7a_Ed_-_Cap_02.pdf)

[HTTPS://SESBE.ORG/TEMAS-DE-BIOLOGIA-EVOLUTIVA](https://sesbe.org/temas-de-biologia-evolutiva)

Conceptos de Genética. Klug & Cummings.

[HTTPS://WWW.MICAMPUSVIRTUAL-IHA.COM/BIBLIOTECA/WP-CONTENT/UPLOADS/2018/CONCEPTOS-DE-GENETICA-KLUG-CUMMINGS.PDF](https://www.micampusvirtual-ih.com/biblioteca/wp-content/uploads/2018/Conceptos-de-Genetica-Klug-Cummings.pdf)