



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE MADRID
Facultad de Veterinaria

GRADO EN VETERINARIA

PLANIFICACIÓN DOCENTE

CURSO 2023-2024

PRIMER CURSO





ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del Grado en Veterinaria consta de un total de 300 ECTS, siendo 294 créditos de carácter obligatorio y los 6 restantes de carácter optativo. En la siguiente tabla se presenta un resumen del plan de estudios por tipo de materia y el número de créditos correspondientes:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	62
Obligatorias	202
Prácticas tuteladas	24
Trabajo Fin de Grado	6
Optativas	6
CREDITOS TOTALES	300

A continuación, se muestra la estructura de las enseñanzas correspondientes al Grado en Veterinaria, indicando los módulos y materias que los componen, así como su carga lectiva en créditos ECTS. Se añade el porcentaje de presencialidad (*en cursiva*) de cada módulo establecido en la memoria de verificación de ANECA para convertir cada crédito ECTS en horas presenciales de trabajo del estudiante con el profesor:

Módulos	ECTS de carácter obligatorio					ECTS de carácter optativo	
	Formación Básica Común (88 ECTS) <i>50% pres.</i>	Ciencias Clínicas y Sanidad Animal (113 ECTS) <i>60% pres.</i>	Producción Animal (39 ECTS) <i>40% pres.</i>	Higiene, Tecnología y Seguridad Alimentaria (24 ECTS) <i>40% pres.</i>	Prácticas Tuteladas y Trabajo Fin de Grado (30 ECTS) <i>80% pres.</i>	Formación Complementaria (6 ECTS) <i>40-60% pres.</i>	
Materias	Ciencias básicas (12) (B)	Ciencias Clínicas (76) (Ob)	Cría y Producción Animal (39) (Ob)	Higiene, Tecnología y Seguridad Alimentaria (24) (Ob)	Prácticas Externas (24) (Ob)		
	Bases Bioquímicas y Genéticos de los Procesos Biológicos (14) (B)						
	Estructura y Función (36) (B)	Sanidad Animal (37) (Ob)					
	Microbiología, Respuesta Inmunitaria y Epidemiología (14) (Ob)						
	Farmacología y Toxicología (12) (Ob)						



En las siguientes tablas se presenta la **distribución de asignaturas por curso y semestre**, indicando los **créditos ECTS y (las horas presenciales)** que les corresponden:

CURSO	1 ^{er} SEMESTRE (375h)	2 ^o SEMESTRE (367,5h)
1 ^o (60 ECTS) 742,5h	Física y Bioestadística Aplicadas a la Veterinaria (6 ECTS; 75h)	Genética (6 ECTS; 75h)
	Química, zoología y Botánica Aplicadas a la Veterinaria (6 ECTS; 75h)	Fisiología Veterinaria I (6 ECTS; 75h)
	Deontología, Medicina Legal y Legislación (3 ECTS; 45h)	Epidemiología (3 ECTS; 37,5h)
	Bioquímica y Biología Molecular (8 ECTS; 100h)	
	Histología Veterinaria (7 ECTS; 87,5h)	
	Anatomía y Embriología I (9 ECTS; 112,5h)	
	Bases de la Producción Animal I: Etnología, Etología, Bienestar Animal e Higiene Veterinarias (6 ECTS; 60h)	

CURSO	1 ^{er} SEMESTRE (313,75h)	2 ^o SEMESTRE (4637,5h)
2 ^o (60 ECTS) 777,5h	Fisiología Veterinaria II (6 ECTS; 75h)	Patología General (6 ECTS; 90h)*
		Anatomía Patológica General (6 ECTS; 90h)*
	Bases de la Producción Animal II: Agronomía, Economía y Gestión de Empresas Veterinarias (6 ECTS; 60h)	Propedéutica Clínica (6 ECTS; 90h)
	Mejora Genética de los Animales de Interés Veterinario (6 ECTS; 60h)	Parasitología (5 ECTS; 75h)
	Microbiología e Inmunología (11 ECTS; 137,5h)	
	Anatomía y Embriología II (8 ECTS; 100h)	

*Debido a la elevada presencialidad del segundo semestre de 2^o curso, las asignaturas Patología General y Anatomía Patológica General adelantan, de forma excepcional, parte de los contenidos teóricos y prácticos al primer semestre.

CURSO	1 ^{er} SEMESTRE (335h)	2 ^o SEMESTRE (380h)
3 ^o (60 ECTS) 715h	Farmacología y Farmacia (6 ECTS; 75h)	Farmacología Clínica y Farmacoterapéutica (4 ECTS; 60h)
	Toxicología (6 ECTS; 75h)	Obstetricia y Reproducción I (7 ECTS; 105h)
	Nutrición Animal Veterinaria (6 ECTS; 60h)	Radiología y Diagnóstico por Imagen (6 ECTS; 90h)
	Cría y Producción I (8 ECTS; 80h)	
	Cría y Producción II (7 ECTS; 70h)	
	Tecnología de los Alimentos (10 ECTS; 100h)	



CURSO	1 ^{er} SEMESTRE (430h)	2 ^o SEMESTRE (400h)
4 ^o (60 ECTS) 830h	Obstetricia y Reproducción II (5 ECTS; 75h)	Medicina Interna I (6 ECTS; 90h)
	Enfermedades Parasitarias (9 ECTS; 135h)	Cirugía General y Anestesia (6 ECTS; 90h)
	Anatomía Patológica Especial (8 ECTS; 120h)	
	Enfermedades Infecciosas (12 ECTS; 180h)	
	Higiene, Inspección y Seguridad Alimentaria (14 ECTS; 140h)	

CURSO	1 ^{er} SEMESTRE (360h+ optativas)	2 ^o SEMESTRE (600h)
5 ^o (60 ECTS) 960h más optativas	Medicina Interna II (8 ECTS; 120h)	Rotatorio Clínico (15 ECTS; 300h)
	Cirugía Especial (8 ECTS; 120h)	Rotatorio Producción Animal (3 ECTS; 60h)
	Medicina Preventiva, Política Sanitaria y Salud Pública (8 ECTS; 120h)	Rotatorio Higiene, Seguridad y Tecnología de los Alimentos (3 ECTS; 60h)
	Bienestar de los Animales en Estudios Científicos (Opt.) (3 ECTS; 30h)	Prácticas Externas (3 ECTS; 60h)
	Cultura, Historia e Identidad Veterinaria (Opt.) (3 ECTS; 30h)	Trabajo Fin de Grado (6 ECTS; 120h)
	Clínica de Animales Exóticos (Opt.) (3 ECTS; 45h)	
	Diagnóstico Clínico Laboratorial (Opt.) (3 ECTS; 45h)	
	Acuicultura e Ictiopatología (Opt.) (3 ECTS; 45h)	
	Veterinaria y Medioambiente (Opt.) (3 ECTS; 30h)	



PLANIFICACIÓN DOCENTE GRADOS 2023-2024

En la Facultad de Veterinaria, para los dos grados impartidos (Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos), se seguirá el siguiente calendario de actividades:

- ✓ **Lunes, 4 de septiembre** de 2023: Acto de **bienvenida para estudiantes de nuevo ingreso** y visita a las instalaciones de la Facultad.
- ✓ **Martes, 5 de septiembre** de 2023: **Jornada Técnica para estudiantes de nuevo ingreso**, incluye
 - Jornada de Bioseguridad
 - Jornada de Competencias Profesionales
- ✓ Celebración de **San Francisco de Asís (patrón Facultad)**: miércoles **4 de octubre** de 2023.

Primer semestre

Fechas en que está comprendido el **primer semestre (15 semanas lectivas)** del 4 de septiembre al 15 de diciembre de 2023, ambos inclusive:

- ✓ **Inicio** de las clases: **6 de septiembre de 2023**
- ✓ **Finalización** de las clases: **15 de diciembre de 2023**
- ✓ Vacaciones de Navidad: del 22 de diciembre de 2023 al 7 de enero de 2024, ambos inclusive.
- ✓ **Periodo de exámenes del primer semestre:**
 - Del 18 al 21 de diciembre de 2023 y del 8 de enero al 19 de enero de 2024 ambos inclusive (de 1º a 4º de Veterinaria y Ciencia y Tecnología de los Alimentos).
 - Del 18 al 21 de diciembre de 2023 y del 8 al 12 de enero de 2024, ambos inclusive, solo para 5º de Veterinaria.
- ✓ Fecha **límite de entrega de actas**: 5 de febrero de 2024

Segundo semestre

Fechas en que está comprendido el **segundo semestre (15/16 semanas lectivas)**:

- Del 22 de enero al 10 de mayo de 2024, ambos inclusive (de 1º a 4º de ambos Grados)
- Del 15 de enero al 17 de mayo de 2024 (Rotatorio de Veterinaria, por desarrollarse en 16 semanas)
- ✓ Vacaciones de Semana Santa: del viernes 22 de marzo al lunes 1 de abril de 2024, ambos inclusive
- ✓ **Periodo ordinario de exámenes del segundo semestre y anuales:**
 - del lunes 13 al viernes 31 de mayo de 2024, ambos inclusive
- ✓ Fecha **límite de entrega de actas**: miércoles 12 de junio de 2024
- ✓ **Periodo extraordinario de exámenes:**
 - Del miércoles 19 de junio al miércoles 10 de julio de 2024, ambos inclusive
- ✓ Fecha **límite de entrega de actas**: viernes 19 de julio de 2024



INFORMACIÓN GENERAL DE PRIMER CURSO

Los estudiantes de primer curso recibirán dos sesiones informativas obligatorias: una sobre Formación y Prevención de Riesgos Laborales y Bioseguridad y otra sobre las Competencias de la profesión Veterinaria durante la primera semana de clases.

COORDINACIÓN DE PRIMER CURSO

Según se recoge el Documento de Verificación, la figura de Coordinador de Curso para el año académico 2023-24 la desempeñará el Prof. Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez (fortun@ucm.es). Su función será recopilar las necesidades docentes de los coordinadores de asignaturas de cuarto curso, colaborar en la coordinación de la docencia, analizar y resolver posibles problemas planteados en el curso, en colaboración con el Coordinador del Grado en Veterinaria.

Abreviatura	ASIGNATURA	COORDINADOR	e-mail
ANAT I	Anatomía y Embriología I	Pilar Pérez Lloret	pilper01@ucm.es
BPAI	Bases de Producción Animal I: Etnología, Bienestar Animal e Higiene Veterinaria	Elisabet González de Chávarri Alejandro Vicente Carrillo Stefanía Pineda González	elisabet@vet.ucm.es alevic05@ucm.es stefaniapineda@ucm.es
BQ	Bioquímica y Biología Molecular	Magdalena Torres Molina	mitorres@ucm.es
DEON	Deontología, Medicina Legal y Legislación	Sebastián Sánchez-Fortún Ana D'ors de Blas	fortun@vet.ucm.es anadors@ucm.es
EPI	Epidemiología	Julio Álvarez Sánchez	jalvarez@ucm.es
FIS/EST	Física y Bioestadística Aplicadas a la Veterinaria	M ^a Isabel Salazar Mendoza Adelia Fortún García	isalazar@vet.ucm.es delifor@vet.ucm.es
FISIO I	Fisiología Veterinaria I	Gonzalo Costa Buitrago	costag@vet.ucm.es
GEN	Genética	Natalia Sevane Fernández	nsevane@ucm.es
HISTO	Histología Veterinaria	Pilar García Palencia Belén Sánchez Maldonado	palencia@ucm.es belenmal@vet.ucm.es
QZB	Química, Zoología y Botánica aplicadas a la Veterinaria	M ^a Rosa Gómez Villafuertes Isabel García-Cuenca-Ariati	marosa@ucm.es igarcicu@vet.ucm.es

CLASES DE TEORÍA (se imparten en el AULA B1)

Los estudiantes se matricularán en dos grupos de teoría (GR), A y B, que serán equilibrados en cuanto al número de estudiantes. Ambos grupos tienen actividades docentes mañana y tarde:

- **Grupo A:** recibirá **clases teóricas en horario de mañana** (10-14h), y **prácticas en horario de tarde** (15:00-19:00h).
- **Grupo B:** recibirá **docencia práctica en horario de mañana** de 9 a 13h (**excepto los lunes que será de 10 a 14 h*) y **teórica en horario de tarde** (14:00-18:00h). (**excepto los lunes que será de 15 a 18 h*)



La asistencia a las clases teóricas es obligatoria (Artículo 43 del Estatuto del Estudiante UCM). Ambos grupos reciben diariamente docencia de las mismas asignaturas.

PRÁCTICAS Y SEMINARIOS

Al inicio del curso cada estudiante tendrá asignado un módulo efectivo para la realización de prácticas en todas las asignaturas de primero. Los listados PROVISIONALES serán publicados en la web del Grado en Veterinaria antes del 8 de septiembre de 2023. Los estudiantes serán distribuidos en 48 módulos de prácticas de acuerdo con el grupo de teoría matriculado:

- **8 módulos** para estudiantes **del grupo B (prácticas de 9h a 13h)** (**excepto los lunes que serán de 10 a 14 h*)
- **8 módulos** para estudiantes **del grupo A (prácticas de 15:00h a 19:00h)**

La asistencia a las clases prácticas y seminarios es obligatoria (Artículo 43 del Estatuto del Estudiante UCM), salvo que en la asignatura se indique lo contrario. Los seminarios se incluyen en el calendario de la programación de teoría o de prácticas:

- Si los seminarios se realizan con todos los estudiantes del grupo completo se especifican en el horario de teoría.
- Si los seminarios se realizan con número menor de estudiantes, se les aplica el sistema modular de prácticas y están incluidos en el calendario de prácticas.

Se ruega consultar los calendarios antes de la matriculación para evitar el seguimiento de asignaturas de diferentes cursos que solapen docencia. De forma general, se recomienda no matricular en un determinado curso más de 72 ECTS, y de más de tres cursos distintos, así como dar preferencia a la matrícula de las asignaturas pendientes de cursos inferiores. Si un estudiante se matricula de asignaturas de varios cursos deberá tener en cuenta la posibilidad de solapamiento de actividades y la consiguiente dificultad de su seguimiento. Los coordinadores de curso y de asignatura no tienen la obligación de hacer cambios en la programación de las asignaturas para ajustarse a los requerimientos de la situación a la que pueda dar lugar una determinada elección de matrícula; es deber del estudiante evitar coincidencias en el desarrollo de actividades de las asignaturas que matricule. No obstante, para los estudiantes repetidores, y **con el objetivo de fomentar que la superación de las asignaturas del Grado se desarrolle en un orden adecuado, las prácticas de los cursos inferiores tienen prioridad sobre las de los cursos superiores.** Así, aquellos estudiantes que tengan solapamiento en los horarios de prácticas de asignaturas de varios cursos podrán solicitar a los coordinadores de la asignatura del curso superior la posibilidad de realizar las prácticas en otro momento diferente al asignado a su módulo. Se recuerda que **los coordinadores analizarán la viabilidad y las posibilidades de los cambios solicitados, pero no tienen obligación de acometerlos.**

Las prácticas de las asignaturas de Grado tienen prioridad sobre las actividades voluntarias como las de **colaboración en Departamentos/Secciones Departamentales/Hospital Clínico Veterinario**, por lo que no pueden ser excusa para solicitar el cambio de módulo para la realización de unas prácticas de Grado.

Las necesidades, características y dinámica de cada práctica varían, por lo que los estudiantes serán debidamente informados en la presentación de cada asignatura a principio de curso y en todo momento en el espacio de la asignatura en el Campus Virtual.



EXÁMENES DE EVALUACIÓN CONTINUA-PARCIALES

Cada asignatura podrá realizar cuantos controles o exámenes de **evaluación continua** considere oportuno mediante la plataforma Moodle o presencialmente en sus horas programadas de clase **para cada uno de los GR por separado**.

Se considerarán como **exámenes parciales** aquellos en los que se convoque a todo el curso a una misma hora y sean necesarias varias aulas para su desarrollo, por lo que se realizarán los **lunes por la mañana de 8 a 10h** para minimizar la interferencia con la docencia. Estos exámenes parciales serán programados a principio de curso como información interna de la Coordinación y no se publicarán en la web, pero sí estarán publicados y convocados con la antelación suficiente (según el Estatuto del Estudiante) en el Campus Virtual de cada asignatura.

REUNIONES DE SEGUIMIENTO DOCENTE CON ESTUDIANTES

Se realizan dos reuniones al año, una por cada cuatrimestre para todos los estudiantes de PRIMERO. **Se desarrollan de forma conjunta para los dos grupos (A y B)** en el aula de docencia teórica con la presencia de estudiantes, profesores del curso y miembros del Comité de Evaluación y Mejora del Grado en Veterinaria. Consisten en comentar el desarrollo del curso (puntos fuertes y debilidades) para poder plantear mejoras en años posteriores.

Las fechas se encuentran indicadas en el calendario de teoría y la hora se confirmará dependiendo de la situación sanitaria:

- Primer cuatrimestre: **13 diciembre 2023 (13:00-14:00h)**
- Segundo cuatrimestre: **7 mayo 2024 (13:00-14:00h)**



CALENDARIOS DE CLASES TEÓRICAS



PRIMER Semestre

		LUNES *Horario de tarde diferente al resto de la semana		MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		10-14h	15-19h				
SEMANA 1 4-8/9	8:00-10:00						9-10h FÍS EST (EST)
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	Acto de Bienvenida. Alumnos primera matrícula. Visita instalaciones de la Facultad		Jornada Técnica Biosseguridad Competencias profesionales	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h				FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h				QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h				DEON	17-18 h FÍS EST (EST)	DEON
SEMANA 2 11-15/9	8:00-10:00						9-10h FÍS EST (EST)
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	ANAT I (SEM1)	DEON	17-18 h FÍS EST (EST)	DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 3 18-22/09	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)		DEON	ANAT I	DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 4 25/09-29/09	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 5 2-6/10	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	SAN FRANCISCO DE ASÍS	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I		HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ		BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	DEON			DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 6 9-13/10	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	DÍA DE LA HISPANIDAD	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)		BQ
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)		DEON
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	ANAT I	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		
	18:00-19:00		ANAT I				
SEMANA 7 16-20/10	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	BQ
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	DEON
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	ANAT I	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		
	18:00-19:00		ANAT I				
SEMANA 8 23-27/10	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				



PRIMER Semestre (continuación)

		LUNES *Horario de tarde diferente al resto de la semana		MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		10-14h	15-19h				
SEMANA 9 30/10-3/11	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	TODOS LOS SANTOS	BPAI	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I		HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ		BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)			DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 10 6-10/11	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	LA ALMUDENA	QZB (Q)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)		ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)		BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 11 13-17/11	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (Q)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (SEM 1 ZB)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	BQ
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	QZB (ZB)	DEON		DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 12 20-24/11	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (ZB)	FÍS EST (EST)	BPAI	QZB (SEM 1 ZB)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	ANAT I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	FÍS EST (FIS)	HISTO	BQ	QZB (ZB)	BQ	ANAT I
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	FÍS EST (FIS)	FÍS EST (FIS)	ANAT I (SEM2)	DEON		DEON
	18:00-19:00		FÍS EST (FIS)				
SEMANA 13 27/11-1/12	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (SEM 2 ZB)	FÍS EST (EST)	BPAI	ANAT I
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	DEON
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h		HISTO		QZB (ZB)	BQ (SEM2)	BQ (SEM2)
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h				DEON	BQ (SEM2)	BQ (SEM2)
	18:00-19:00						
SEMANA 14 4-8/12	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (SEM 2 ZB)	LA CONSTITUCIÓN		LA INMACULADA CONCEPCIÓN
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I			
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h		HISTO				
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h						
	18:00-19:00						
SEMANA 15 11-15/12	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	BPAI		QZB (SEM 3 ZB)	FÍS EST (EST)	QZB (SEM 3 ZB)	BQ (SEM3)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	HISTO	BPAI	ANAT I	FÍS EST (EST)	HISTO	BQ (SEM3)
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	ANAT I	HISTO	BQ (SEM3)	QZB (ZB)		ANAT I
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	ANAT I (SEM)		BQ (SEM3)	13-14h Seguimiento Docente		
	18:00-19:00						



SEGUNDO Semestre

		LUNES *Horario de tarde diferente al resto de la semana		MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		10-14h	15-19h				
SEMANA 1 22-26/1	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h			ANAT I	HISTO	BPAI	Santo Tomás
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	ANAT I		FISIO I	FISIO I	FISIO I	
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	ANAT I	GEN SEM1	BQ	BQ	
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 2 29/1-2/2	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	HISTO		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	HISTO	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	GEN	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	GEN	GEN	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		GEN				
SEMANA 3 5-9/2	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 4 12-16/2	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 5 19-23/2	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 6 26/2-1/3	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I		BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	HISTO	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 7 4-8/3	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA 8 11-15/3	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	BPAI	HISTO
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN SEM2	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN SEM3	EPI	EPI	GEN
	18:00-19:00		BPAI				



SEGUNDO Semestre (continuación)

		LUNES *Horario de tarde diferente al resto de la semana		MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
		10-14h	15-19h				
SEMANA 9 18-22/3	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	HISTO	HISTO	Semana Santa
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I	FISIO I	
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BPAI	BQ	GEN SEM4	EPI	EPI	
	18:00-19:00		BPAI				
SEMANA SANTA 25- 29/3		Semana Santa					
SEMANA 10 1-5/4	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	Semana Santa		ANAT I		BPAI	BQ
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h			FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h			GEN SEM5	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h			GEN	EPI	EPI	GEN
SEMANA 11 8-12/4	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	EPI	EPI	
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ	FISIO I	GEN	BQ	BQ	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h		BQ	GEN	BQ SEM4	BQ SEM4	GEN
	18:00-19:00						
SEMANA 12 15-19/4	8:00-10:00				BQ SEM4	BQ SEM4	
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I	BQ SEM4	BQ SEM4	Congreso UCM (NO teoría pero SÍ prácticas)
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	BQ SEM5	FISIO I	GEN	GEN SEM7	BQ SEM5	
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	BQ SEM5	BQ SEM5	GEN SEM6	EPI	BQ SEM5	
	18:00-19:00		BQ SEM5				
SEMANA 13 22-26/4	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	ANAT I		ANAT I (SEM3)			
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I	ANAT I	FISIO I	FISIO I SEM	FISIO I	FISIO I
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	GEN SEM8	FISIO I	GEN	BQ SEM6	BQ SEM6	GEN
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	GEN	GEN SEM8	GEN	BQ SEM6	BQ SEM6	GEN SEM 9
	18:00-19:00		GEN				
SEMANA 14 29-3/5	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h				1 de mayo	2 de mayo	
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I SEM		FISIO I SEM			
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h	GEN	FISIO I SEM	GEN			
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h	GEN	GEN	GEN SEM 10			
	18:00-19:00		GEN				
SEMANA 15 6-10/5	8:00-10:00						
	10:00-11:00h/ 14:00-15:00h	FISIO I SEMb		FISIO I SEMb	FISIO I SEMb		
	11:00-12:00h/ 15:00-16:00h	FISIO I SEMb	FISIO I SEMb	FISIO I SEMb	FISIO I SEMb		
	12:00-13:00h/ 16:00-17:00h		FISIO I SEMb	13-14h Seguimiento Docente			
	13:00-14:00h/ 17:00-18:00h						
	18:00-19:00						



CALENDARIOS DE CLASES PRÁCTICAS



Primer Semestre – Grupo A

DEON	Q	Z	FIS	HISTO	BQ	ANAT I
------	---	---	-----	-------	----	--------



Primer Semestre – Grupo B

		LUNES									MARTES									MIÉRCOLES									JUEVES									VIERNES										
	MODULOS	9	10	11	12	13	14	15	16	MODULOS	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16						
	09:00-10:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H																													
	10:00-11:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H																													
	11:00-12:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	12:00-13:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 2 11-15/09	09:00-10:00H	H1			D1					09:00-10:00H	D1		H1						09:00-10:00H					H1		D1																						
	10:00-11:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H														D1		H1													
	11:00-12:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	12:00-13:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 3 18-22/09	10:00-11:00H	H2								09:00-10:00H			H2						09:00-10:00H					H2																								
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 4 25-29/09	10:00-11:00H	SEM Q1				D5				09:00-10:00H								D5	09:00-10:00H				ANAT 1		SEM Q1																							
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 5 02-06/10	10:00-11:00H	Q1		H3						09:00-10:00H	Q2			H3					09:00-10:00H				SAN FRANCISCO DE ASÍS						Q3																			
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H				SAN FRANCISCO DE ASÍS																									
	12:00-13:00H	SEM Q2								11:00-12:00H				SEM Q2					11:00-12:00H				SAN FRANCISCO DE ASÍS						Q4																			
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H				SAN FRANCISCO DE ASÍS																									
SEMANA 6 9-13/10	10:00-11:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H								DÍA DE LA HISPANIDAD																					
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H								DÍA DE LA HISPANIDAD																					
	12:00-13:00H									11:00-12:00H	SEM Q3								11:00-12:00H								DÍA DE LA HISPANIDAD																					
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H								DÍA DE LA HISPANIDAD																					
SEMANA 7 16-20/10	10:00-11:00H	H4		Q1						09:00-10:00H	FIS			Q2					09:00-10:00H				Q3		H4																							
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H	SEM Q4								12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 8 23-27/10	10:00-11:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H	FIS								10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 9 30/10-03/11	10:00-11:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H				TODOS LOS SANTOS																									
	11:00-12:00H									10:00-11:00H	FIS								10:00-11:00H				TODOS LOS SANTOS																									
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H				TODOS LOS SANTOS																									
	13:00-14:00H									12:00-13:00H									12:00-13:00H				TODOS LOS SANTOS																									
SEMANA 10 06-10/11	10:00-11:00H	SEM-D1								09:00-10:00H									09:00-10:00H																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H	FIS								10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H	Zoo 1								12:00-13:00H									12:00-13:00H																													
SEMANA 11 13-17/11	10:00-11:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H																													
	11:00-12:00H	PA-1								10:00-11:00H	H6								10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H	Zoo 2								12:00-13:00H																													
SEMANA 12 20-24/11	10:00-11:00H									09:00-10:00H	FIS								09:00-10:00H																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H									10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:00H																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H	Zoo 3								12:00-13:00H																													
SEMANA 13 27/11-01/12	10:00-11:00H									09:00-10:00H									09:00-10:00H																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H	BQ2								10:00-11:00H																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									11:00-12:0																													

DEON	Q	Z	FIS	HISTO	BQ	ANAT I
------	---	---	-----	-------	----	--------



Segundo Semestre – Grupo A

EPI	FISIO I	BPA I	GEN	HISTO	BQ	ANAT I
-----	---------	-------	-----	-------	----	--------



Segundo Semestre – Grupo B

		LUNES									MARTES									MIÉRCOLES									JUEVES									VIERNES																	
	MÓDULOS	9	10	11	12	13	14	15	16	MÓDULOS	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16	9	10	11	12	13	14	15	16													
SEMANA 1 22-26/01	10:00-11:00H	H7								09:00-10:00H			H7									ANAT9	H7				BPA-2	BPA-2				ANAT9	H7	SANTO TOMÁS																					
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H									ANAT9																																				
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 2 29/01-01/02	10:00-11:00H							BQ1		09:00-10:00H			BPA-2	BPA-2									BPA-2	BPA-2			ANAT10						BPA-2	BPA-2										BQ4											
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H														ANAT10	BQ3	BQ2					ANAT10							BQ4	BQ3																
SEMANA 3 05-09/02	10:00-11:00H	H8		BPA-3	BPA-3	Fisio 1		GEN 1		09:00-10:00H			H8	BPA-3	BPA-3			GEN 1		ANAT11	BQ3	BQ2	H8	BPA-3	BPA-3	BPA-3	BPA-3	BQ4	BQ3		ANAT11	H8		Fisio 1		GEN 1		BQ4																	
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 4 12-16/02	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H	BPA-4	BPA-4							10:00-11:00H			BPA-4	BPA-4	BQ2	BQ1																																							
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 5 19-23/02	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H			BQ2	BQ1	H9	GEN 2	EPI 1	BPA-5	BPA-5	BPA-5	BPA-5		GEN 2	H9		ANAT13		ANAT13		GEN 2	EPI 1	BPA-5	BPA-5	H9		H9																			
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 6 26/02-01/03	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H			EPI 1	GEN 3	BPA-6	BPA-6																																							
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 7 04-08/03	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 8 11-15/03	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 9 18-22/03	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA SANTA 25-29/03	10:00-11:00H	SEMANA SANTA																		SEMANA SANTA																		SEMANA SANTA																	
	11:00-12:00H																																																						
	12:00-13:00H																																																						
	13:00-14:00H																																																						
SEMANA 10 01-05/04	10:00-11:00H	SEMANA SANTA								09:00-10:00H	EPI 3	GEN 5	HSem-2	BPA-10	BPA-10					ANAT18	GEN 5	EPI 3	HSem-2	BPA-10	BPA-10	BPA-10	BPA-10		GEN 5	ANAT18	HSem-2	HSem-2								GEN 5															
	11:00-12:00H																																																						
	12:00-13:00H																																																						
	13:00-14:00H																																																						
SEMANA 11 08-12/04	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 12 15-19/04	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 13 22-26/04	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 14 29/04-03/05	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													
	12:00-13:00H									11:00-12:00H																																													
	13:00-14:00H									12:00-13:00H																																													
SEMANA 15 06-10/05	10:00-11:00H									09:00-10:00H																																													
	11:00-12:00H									10:00-11:00H																																													

EPI	FISIO	BPAI	GEN	HISTO	BO	ANAT I
-----	-------	------	-----	-------	----	--------



CALENDARIO DE EXÁMENES



EXAMENES CONV. ORDINARIA			2023/24	Diciembre					Enero											
1 ^{er} CUATRIMESTRE GRADO EN VETERINARIA				L	M	X	J	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	
Curso	Asignatura			18	19	20	21	8	9	10	11	12	13	15	16	17	18	19	20	
1	QUÍMICA (Química, Zoología y Botánica aplicadas a la Veterinaria)		18-dic.																	
1	Física Aplicada (de Física y Bioestadística Aplicadas)		21-dic.																	
1	Histología Veterinaria		8-ene.																	
1	Deontología, Medicina Legal y Legislación		10-ene.																	
1	Bioestadística Aplicada (de Física y Bioestadística Aplicadas)		12-ene.																	
1	Bioquímica y Biología Molecular		15-ene.																	
1	Anatomía y Embriología I		17-ene.																	
1	ZOOLOGÍA (Química, Zoología y Botánica aplicadas a la Veterinaria)		19-ene.																	

Parciales de asignaturas anuales, en claro y en negrita los finales de las asignaturas de primer cuatrimestre.

Entrega de actas 5 febrero 2024

EXAMENES CONV. ORDINARIA 2º CUATRIMESTRE GRADO EN VETERINARIA			2023/24	Mayo																
				L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V
Curso	Asignatura		13	14	15	16	17	18	20	21	22	23	24	25	27	28	29	30	31	
1	Bioquímica y Biología Molecular	13-may																		
1	Anatomía y Embriología I	16-may																		
1	Epidemiología	20-may																		
1	BPAI: Etnología, Bienestar Animal e Higiene	22-may																		
1	Fisiología Veterinaria I	24-may																		
1	Histología Veterinaria	28-may																		
1	Genética	30-may																		

Entrega de actas 12 junio 2024

EXAMENES CONV. EXTRAORDINARIA GRADO EN VETERINARIA			Junio										Julio									
			X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	
Curso	Asignatura	2023/24	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	1	2	3	4	5	6	8	9	10	
1	QUÍMICA (Química, Zoología y Botánica aplicadas a la Veterinaria)	19-jun.																				
1	Anatomía y Embriología I	20-jun.																				
1	Deontología, Medicina Legal y Legislación	21-jun.																				
1	Física Aplicada (de Física y Bioestadística Aplicadas)	24-jun.																				
1	Bioestadística Aplicada (de Física y Bioestadística Aplicadas)	25-jun.																				
1	ZOOLOGÍA (Química, Zoología y Botánica aplicadas a la Veterinaria)	26-jun.																				
1	Epidemiología	27-jun.																				
1	BPAI: Etnología, Bienestar Animal e Higiene	28-jun.																				
1	Fisiología Veterinaria I	1-jul.																				
1	Histología Veterinaria	2-jul.																				
1	Bioquímica y Biología Molecular	4-jul.																				
1	Genética	8-jul.																				

Asignaturas de primer cuatrimestre en negrita (asignaturas de segundo cuatrimestre y anuales en claro)

Entrega de actas 19 julio 2024

Los calendarios de exámenes son susceptibles de alguna modificación SOLO por necesidades docentes y serán debidamente anunciados con antelación por los coordinadores de cada asignatura.



FICHAS DE ASIGNATURAS DE PRIMER CURSO



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Anatomía y Embriología I
SUBJECT	Anatomy and Embryology I

CÓDIGO GEA	803795
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1 y 2

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Anatomía y Embriología (Sección Departamental)
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	9		50%	112,5	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	2,4	1,84		30	23
TOTAL PRÁCTICAS	1.28	2,08		16	26
Clínicas ¹					
No clínicas ²	1,28	2,08		22	20
Otras ³					
SEMINARIOS	0,16	0,08		2	1
TRABAJOS DIRIGIDOS					
TUTORÍAS					
EXÁMENES	0,6	0,6		7,5	7,5

*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:** Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²**No clínicas:** Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (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	PILAR PÉREZ LLORET	pilper01@ucm.es
PROFESORES	NIEVES MARTÍN ALGUACIL	nmartina@ucm.es
	M ^a ENCINA GONZÁLEZ MARTÍNEZ	encinagonzalez@vet.ucm.es
	PILAR MARÍN GARCÍA	pilmarin@vet.ucm.es
	IGNACIO DE GASPAR SIMÓN	igaspars@ucm.es
	CONCEPCIÓN ROJO SALVADOR	crojosal@ucm.es
	LUIS AVEDILLO CEA	luiavedi@ucm.es
	RUBÉN AVELINO MOTA BLANCO	rubenmot@ucm.es
	ROSA M ^a MENDAZA DE CAL	rmendaza@ucm.es
	PATRICIA LÓPEZ SÁNCHEZ	plsanchez@ucm.es
	LAURA SUAREZ REGALADO	lasuar04@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Estudio de la Anatomía y la Embriología de los mamíferos domésticos (carnívoros, súidos, équidos y ruminantes) y de las malformaciones congénitas.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Nociones del Bachillerato sobre Biología, Anatomía y Fisiología

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Adquirir conocimientos básicos de anatomía y embriología de las especies domésticas de interés veterinario. Aprender las diferencias anatómicas entre las distintas especies para su estudio comparado. Aprender a utilizar el razonamiento anatómico individual y en grupo para su aplicación en la resolución de problemas. Adquirir conocimiento útil mediante el razonamiento anatómico.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To achieve basic knowledge on anatomy and embryology of the domestic species by active learning. To learn the anatomical differences among the different species for comparative purpose. To learn how to use anatomical reasoning, individually and as a team to solve problems. To achieve useful knowledge by means of anatomical reasoning.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-2 Demostrar haber adquirido conocimientos sobre la estructura y función de los animales sanos. Demostrar haber adquirido conocimientos sobre el desarrollo normal del embrión y sobre las malformaciones congénitas.

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. Ser capaz de buscar información de diferentes fuentes. Ser capaz de utilizar la información para resolver problemas.

CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis. Fomentar y desarrollar el pensamiento crítico, la discusión en equipo, realizando razonamientos anatómicos.

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



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-AN1 Conocer y aplicar el lenguaje anatómico y embriológico a la designación de las diferentes estructuras de los animales domésticos. Aprender a realizar razonamientos anatómicos individualmente y en equipo.

CE-AN2 Identificación de las diferentes piezas óseas que conforman el esqueleto de la cabeza de los animales domésticos, para su aplicación en la interpretación de imágenes diagnósticas.

CE-AN3 Adquirir las habilidades necesarias para la disección reglada de la cabeza y de las cavidades corporales.

CE-AN4 Conocer los diferentes aparatos y sistemas del organismo de los animales domésticos, así como los distintos órganos que forman parte de ellos.

CE-AN5 Aplicar los conocimientos anatómicos adquiridos para realizar la Anatomía Topográfica, Comparada y Aplicada de las distintas especies domésticas. Aplicar los conocimientos anatómicos para la resolución de problemas.

CE-AN6 Conocer el desarrollo embriológico de los distintos aparatos y sistemas del cuerpo de los animales domésticos, así como las malformaciones congénitas que pueden surgir durante dicho desarrollo. Resolución de problemas clínicos referidos a malformaciones congénitas en las especies domésticas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO DE ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA I

Generalidades

Tema 1.- Definición de Anatomía y Embriología: Concepto, objeto, métodos de estudio y contenido (palpación, percusión, radiología, ecografía, resonancia, disección...). Clasificación de la Anatomía (macroscópica, microscópica, del desarrollo, sistemática, regional, aplicada...). Ontogenia y filogenia. Nomenclatura y terminología anatómica. Organización anatómica del cuerpo animal: partes y regiones. Órganos, aparatos y sistemas. Posición anatómica: ejes, planos y puntos de referencia de la cabeza, tronco y extremidades. Embriología y teratología en fases tempranas del desarrollo

Embriología

Tema 2.- Fases del desarrollo ontogénico: periodos germinal, embrionario y fetal. Procesos y mecanismos que intervienen en el desarrollo: diferenciación, crecimiento y morfogénesis. Inducción y competencia. Migración y muerte celular.

Tema 3.- Periodo germinal. Fecundación: fenómenos morfológicos y factores condicionantes de la fecundación. Resultado de la fecundación.

Tema 4.- Vitelogénesis. Clasificación de los diferentes tipos de huevos. Estudio del huevo de las aves. Blastogénesis. Segmentación en mamíferos y aves. Manipulación de embriones en fases tempranas del desarrollo.

Tema 5.- Formación del disco germinativo bilaminar y trilaminar. Gastrulación: modalidades. Gastrulación en aves y mamíferos. Mapa prospectivo de la gástrula. Malformaciones congénitas tempranas.



Tema 6.- Formación de las hojas embrionarias y derivados. Plegamientos del embrión. Formación de las placas neural y cardiogénica. Delimitación y conformación externa del cuerpo embrionario. Implantación. Malformaciones congénitas tempranas.

Tema 7.- Circulación sanguínea embrionaria y extraembrionaria. Membranas extraembrionarias aves y mamíferos (amnios, alantoides, saco vitelino). Saco coriónico: características y evolución en las distintas especies domésticas. Cordón umbilical.

Tema 8.- Placentación en mamíferos domésticos. Clasificación de las placentas en las distintas especies. Placentas deciduas y adeciduas. Periodo fetal. Etapas del desarrollo fetal. Periodo postnatal. Curvas de crecimiento.

Esplacnología

Tema 9.- Esplacnología. Generalidades. Concepto de víscera. Aparatos y sistemas. Celoma y cavidades corporales derivadas. Desarrollo del diafragma. Intestino primitivo: desarrollo y partes de que consta. Derivados de la porción craneal del intestino anterior. Bolsas faríngeas. Hendiduras branquiales y arcos viscerales.

Tema 10.- Ontogenia del cráneo y cara. Cavidades oral y nasal, paladar y coanas.

Tema 11.- Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos.

Tema 12.- Articulaciones de la cabeza. Suturas y sincondrosis. Articulaciones temporomandibular, temporohioidea e intermadibular.

Tema 13.- Músculos masticadores y faciales: clasificación y descripción.

Tema 14.- Vascularización e inervación de la cabeza. Áreas de inervación cutánea.

Aparato Digestivo I.

Tema 15.- Cavidad oral: labios, carrillos y encías. Paladar duro. Lengua: morfología, músculos intrínsecos y extrínsecos. Vascularización e inervación.

Tema 16.- Dientes. Desarrollo. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos. Morfología. Tipos de dientes. Fórmulas dentarias. Anatomía Comparada.

Tema 17.- Glándulas salivares. Desarrollo. Morfología, clasificación, situación y relaciones. Paladar blando y músculos palatinos.

Tema 18.- Faringe: partes y relaciones anatómicas. Músculos faríngeos. Músculos hioideos. Esófago. Vascularización e inervación.

Aparato Respiratorio

Tema 19.- Aparato respiratorio: Generalidades. Desarrollo. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos. Vías respiratorias altas: nariz externa, cavidad nasal, senos paranasales y nasofaringe. Vascularización e inervación.



Tema 20.- Laringe: cartílagos, articulaciones, ligamentos y músculos. Cavidad laríngea. Músculos laríngeos. Vascularización e innervación.

Tema 21.- Tráquea. Glándula tiroides. Pulmones: configuración externa, lobulación y árbol bronquial. Vascularización e innervación.

Tema 22.- Pleura y mediastino: desarrollo y disposición. Cavidad torácica.

Sistema Cardiovascular

Tema 23.- Sistema cardiovascular. Generalidades. Desarrollo del sistema vascular intraembrionario y extraembrionario.

Tema 24.- Desarrollo del corazón. Modificaciones circulatorias en el momento del nacimiento. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos

Tema 25.- Corazón: situación, morfología y relaciones. Cavidades, orificios y válvulas.

Tema 26.- Pericardio. Miocardio y sistema específico de conducción de estímulos. Endocardio. Vascularización e innervación cardíaca.

Tema 27.- Vasos sanguíneos. Arterias. Capilares y sinusoides. Venas. Anastomosis arteriovenosas. Tejido eréctil. Vascularización e innervación de la pared vascular.

Tema 28.- Anatomía funcional del corazón. Circulación menor: arterias y venas pulmonares. Circulación mayor. Aorta ascendente y arco aórtico. Principales ramas.

Tema 29.- Aorta descendente: torácica y abdominal. Principales ramas.

Tema 30.- Venas cavas craneal y caudal. Principales afluentes. Sistema linfático.

Órganos Hematopoyéticos Y Linfopoyéticos.

Tema 31.- Sistema linfático. Generalidades. Desarrollo. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos. Linfonódulo. Linfonódulos hemales. Formaciones linfoides: tonsilas y otras formaciones. Bazo y timo: vascularización e innervación de estos órganos. Conducto torácico. Cisterna del quilo.

Tema 32.- Principales linfocentros de la cabeza, cuello, miembro torácico, tronco y miembro pelviano.

Aparato Digestivo I

Tema 33.- Derivados de la porción caudal del intestino anterior: esófago, estómago, duodeno, hígado, vesícula biliar y páncreas. Derivados del intestino medio: duodeno, yeyuno, ileon, ciego, colon ascendente y colon transversal. Derivados del intestino posterior: colon transversal, colon descendente, recto y canal anal. Cloaca. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos

Tema 34.- Cavidad abdominal. Límites. División en regiones: región abdominal craneal, región abdominal media y región abdominal caudal. Peritoneo: desarrollo y disposición.



Tema 35.- Estómago monocavitario. Morfología, situación y, relaciones. Anatomía comparada del estómago monocavitario. Omento mayor y menor. Vascularización e inervación del estómago monocavitario.

Tema 36.- Estómago de los rumiantes. Morfología externa, situación, relaciones y organización interna de los compartimentos gástricos de los rumiantes. Vascularización e inervación.

Tema 37.- Intestino: partes de que consta y disposición. Intestino delgado: duodeno, yeyuno e íleon. Morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada del intestino delgado. Páncreas: morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada del páncreas.

Tema 38.- Intestino grueso: ciego, colon y recto. Morfología, situación y relaciones. Canal anal.

Tema 39.- Anatomía comparada del intestino grueso. Vascularización e inervación del intestino delgado y del intestino grueso.

Tema 40.- Hígado: morfología, situación, relaciones y medios de sujeción. Anatomía comparada del hígado. Vascularización e inervación hepática. Vías biliares.

SISTEMA UROGENITAL

Aparato Urinario

Tema 41.- Aparato urinario. Generalidades. Desarrollo. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos.

Tema 42.- Aparato urinario: Riñones y pelvis renal. Morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada. Vascularización e inervación. Glándulas adrenales.

Tema 43.- Uréteres. Vejiga de la orina. Uretra. Morfología, situación y relaciones. Vascularización e inervación.

Aparato Genital

Tema 44.- Aparato genital. Generalidades. Desarrollo. Evolución en el macho y en la hembra. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos.

Tema 45.- Órganos genitales masculinos: testículo, epidídimo, conducto deferente y cordón espermático. Morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada. Vascularización e inervación.

Tema 46.- Envolturas testiculares. Glándulas genitales accesorias. Órganos genitales externos masculinos. Pene. Uretra masculina. Prepucio. Morfología, situación y relaciones

Tema 47.- Anatomía comparada y vascularización e inervación de los órganos genitales externos masculinos. Periné y región perineal en el macho. Músculos perineales. Vascularización e inervación.

Tema 48.- Órganos genitales femeninos: ovario, trompa uterina, útero. Morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada.

Tema 49.- Vagina, vestíbulo vaginal y vulva. Morfología, situación y relaciones. Anatomía comparada.

Tema 50.- Situación y relaciones anatómicas del aparato genital femenino. Ligamentos: ligamento ancho y



bolsa ovárica. Vascularización e innervación. Periné y región perineal en la hembra. Músculos perineales. Vascularización e innervación.

Tegumento Común

Tema 51.- Piel: epidermis, dermis o corion e hipodermis o subcutis. Pelos: partes y tipos de pelos. Glándulas cutáneas: glándulas comunes y glándulas específicas.

Tema 52.- Mama. Desarrollo. Malformaciones congénitas más frecuentes en animales domésticos. Morfología y diferencias entre especies. Vascularización e innervación.

Tema 53.- Especializaciones del tegumento común. Almohadillas o pulpejos. Formaciones córneas de la extremidad distal de los miembros: casco, pezuña y ungücula. Cuernos.

PROGRAMA PRÁCTICO DE ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA I

Práctica 1. Estudio de las primeras fases del desarrollo embrionario en mamíferos (periodo germinal) y malformaciones congénitas asociadas a dichas etapas.

Práctica 2. Estudio de las fases iniciales de desarrollo del periodo embrionario (gastrulación y morfogénesis temprana). Características específicas de la placenta y del saco embrionario en mamíferos domésticos. Análisis de algunas malformaciones congénitas. Evaluación de la edad de embriones y fetos en relación con las curvas de crecimiento y características externas.

Práctica 3.- Estudio del esqueleto de la cabeza en équidos y carnívoros I: caras dorsal, lateral y caudal

Práctica 4.- Estudio del esqueleto de la cabeza en équidos y carnívoros II: cara ventral y cavidades craneanas.

Práctica 5.- Estudio del esqueleto de la cabeza III: Anatomía comparada. Mandíbula e hioides. Estudio radiológico.

Práctica 6.- Disección de la cabeza en équidos y carnívoros I. Plano superficial: músculos faciales, músculos masticadores, glándula parótida, linfonódulos. Vascularización e innervación.

Práctica 7- Disección de la cabeza en équidos y carnívoros II. Plano profundo: músculos masticadores, músculos extrínsecos de la lengua, glándulas salivares.

Práctica 8.- Disección de la cabeza III. Plano profundo: músculos hioideos, músculos faríngeos. Vascularización e innervación.

Práctica 9.- Estudio de la cavidad oral, lengua faringe y laringe.

Prácticas 10 y 11.- Estudio mediante cortes anatómicos de la cabeza en équidos y carnívoros: cavidad oral, cavidad nasal, senos paranasales, faringe, cavidad faríngea y divertículos de las trompas auditivas, formaciones óseas, musculares, vasculares, nerviosas y glandulares.

Práctica 12.- Estudio de la cavidad torácica I. Observación de la topografía de los órganos contenidos en la cavidad. Inicio de la disección del mediastino: órganos y estructuras mediastínicas. Vasos, nervios y nódulos



linfáticos torácicos. Pulmón: estudio comparado de pulmones aislados de distintos mamíferos domésticos.

Práctica 13.- Estudio de la cavidad torácica II. Continuación de la disección del mediastino: órganos y estructuras mediastínicas. Vasos, nervios y nódulos linfáticos torácicos. Corazón: estudio comparado de corazones aislados de distintos mamíferos domésticos.

Práctica 14.- Estómago monocavitario. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados. Hígado. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados.

Práctica 15.- Estómago de los rumiantes. Estudio en órganos aislados.

Práctica 16.- Intestino. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados. Anatomía radiológica del tracto gastrointestinal.

Práctica 17.- Riñones. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados. Anatomía radiológica del aparato urinario. Órganos genitales masculinos. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados.

Práctica 18.- Órganos genitales femeninos. Anatomía comparada. Estudio en órganos aislados.

Práctica 19.- Cavidad abdominal y pelviana. Topografía general. Vísceras abdominales y pelvianas. Peritoneo: parietal y visceral, recesos caudales del peritoneo. Ligamentos y sistemas de fijación.

Práctica 20.- Techo del abdomen. Musculatura. Vascularización órganos abdominales: aorta y sus ramas, vena cava y sus ramas. Órganos urinarios (riñones, uréteres, vejiga de la orina). Órganos genitales in situ de la hembra. Disección del periné en el macho y en la hembra.

Práctica 21.- Estudio del tegumento común: demostración del casco, pezuña y ungücula. Demostración de otros derivados de origen tegumentario.

PROGRAMA DE SEMINARIOS DE ANATOMÍA Y EMBRIOLOGÍA I

Seminario 1. Introducción a metodologías de aprendizaje activo: TBL y aprendizaje invertido o *flipped-classroom*.

Seminario 2. El trabajo del veterinario en un centro de recuperación.

Seminario 3. Producción *in vitro* de embriones e interés ganadero.

MÉTODO DOCENTE

Clase Teórica. 1. Clase magistral presencial con puesta a disposición de materiales de apoyo en el Campus Virtual. 2. Clase magistral con metodologías activas (aprendizaje invertido o *flipped-classroom*).

Clase práctica presencial en sala de disección. Previamente a la práctica, se dejará a disposición de los estudiantes un guion con el contenido y desarrollo de la misma. El guion contendrá material (texto y/o visual) para fomentar el estudio individual.

Clase práctica presencial en la sala de disección utilizando la metodología de aprendizaje activo y colaborativo (TBL: Team-based Learning). Previamente a la práctica, se dejará a disposición de los estudiantes un guion con el contenido y desarrollo de la misma. El guion contendrá material (texto y/o



visual) para fomentar el estudio individual. En las sesiones prácticas los estudiantes trabajarán de manera individual y en equipo aplicando lo aprendido para resolver problemas.

Durante cada práctica se realizará evaluación continua que representará un porcentaje de la nota de prácticas.

Se pasará lista en prácticas para confirmar la asistencia del alumno, por ser obligatorias. La asistencia a clases teóricas también es obligatoria, por lo que los docentes controlarán la asistencia de los estudiantes en el modo que estimen oportuno, incluyendo la realización de pruebas de evaluación al azar. La falta reiterada a las clases teóricas y/o prácticas podrá tener una repercusión directa en la evaluación de los estudiantes.

Tutorías presenciales y/o en remoto.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. Evaluación

La evaluación del aprendizaje se llevará a cabo por medio de exámenes teóricos, mediante las pruebas formativas en las sesiones teóricas y prácticas de aprendizaje activo, y mediante exámenes prácticos finales ordinario y extraordinario. Se potenciará la evaluación continua tanto en la teoría como en la práctica.

1.2. Exámenes teóricos.

Se realizarán varios **exámenes teóricos** a lo largo del curso fuera de las convocatorias oficiales (final ordinario y final extraordinario) siendo liberatorios de la materia impartida en cada tramo docente del curso. Los exámenes durante el curso tendrán lugar bien al finalizar la docencia de un bloque temático, o bien al finalizar el 1º y 2º cuatrimestre respectivamente.

Se realizarán diferentes pruebas a lo largo del curso con el objeto de potenciar la evaluación continua. Dichas pruebas, que comprenderán varios bloques temáticos del programa de la asignatura, tendrán un carácter liberatorio y será necesario alcanzar una nota mínima que se especificará en cada una de ellas.

Los exámenes finales se realizarán en las convocatorias ordinaria de junio y extraordinaria de julio. A estos exámenes pueden concurrir los alumnos con toda la asignatura pendiente o con alguno de los bloques del temario. En el caso de no superar en la convocatoria ordinaria de junio alguno de los bloques temáticos, podrán presentarse de nuevo en la convocatoria extraordinaria de julio.

Cuando uno de los bloques temáticos esté aprobado, independientemente de la convocatoria o examen en que se superara, se guardará la nota hasta la convocatoria extraordinaria de julio. En ese momento, si el alumno no se presenta al examen, o no supera la parte de la asignatura que tuviera pendiente, se considerará suspensa toda la asignatura, es decir, en ningún caso se guardará una parte de la asignatura para el curso siguiente.

1.2.1. Características del examen teórico

Los exámenes teóricos serán escritos y constarán de preguntas o cuestiones de respuesta breve, preguntas tipo test, preguntas conceptuales o descriptivas a responder en unas líneas, cuyo contenido deberá ajustarse al tema en concreto en cuestión, se valorará el orden de exposición, la precisión y la capacidad de razonamiento anatómico mostrada por el alumno. Las cuestiones podrán ser, asimismo, de interpretación o elaboración por parte del alumno de esquemas o dibujos y formulación de



razonamientos anatómicos. Con antelación al examen se harán públicos los criterios de evaluación.

1.2.2.- Alumnos considerados como NO PRESENTADO

Una vez entregado el texto impreso de los exámenes teóricos a los alumnos, éstos dispondrán de quince minutos para conocerlo. Transcurrido ese tiempo, los alumnos podrán decidir no realizar el examen y abandonar el aula considerándoseles no presentados en ese examen.

1.2.3.- Calificación del examen teórico

Para superar cada uno de los exámenes teóricos los alumnos deberán responder correctamente el 50% del valor total de las preguntas y cuestiones del examen, correspondiendo ese valor a la calificación de aprobado (5). En aquellos exámenes cuyo contenido comprenda más de un bloque temático, y para que el examen pueda ser calificado, será necesario obtener una puntuación de al menos 3 puntos sobre 10 en cada uno de los bloques. En las clases impartidas con aprendizaje invertido o flipped-classroom, se valorarán las pruebas formativas y razonamientos anatómicos realizados en la sesión presencial, la asistencia y la visualización completa de los vídeos de preparación de la clase. La calificación final de la parte teórica de la asignatura se realizará en la convocatoria ordinaria y, en su caso, en la convocatoria extraordinaria. Una vez hechas públicas las calificaciones, los alumnos podrán revisar los exámenes en presencia de los profesores correspondientes, en las fechas y horas que con antelación se indiquen.

1.3.- Evaluación de las sesiones prácticas

Las sesiones prácticas se evaluarán en base a la metodología docente empleada. En las sesiones prácticas tradicionales se realizará una prueba al inicio de la sesión práctica y otra prueba al final del bloque temático.

Al comienzo de las sesiones prácticas de aprendizaje activo basado en el equipo (TBL), los estudiantes realizarán una prueba de aprendizaje individual (PAI) que tendrá un valor de un 30% de la nota final. Seguidamente realizarán el mismo test, esta vez en equipo, prueba de aprendizaje en equipo (PAE) que tendrá un valor de un 10% de la nota total. Posteriormente realizarán varias actividades aplicativas y pruebas formativas en las que resolverán problemas utilizando para ello razonamientos anatómicos. Se realizarán un total de 4 pruebas formativas y/o actividades aplicativas, con un valor de 15% por cada prueba o actividad.

Las calificaciones obtenidas en las sesiones prácticas harán media para obtener una nota final de prácticas y será necesario obtener una calificación mínima de 5 para aprobar las prácticas. El examen práctico final ordinario y extraordinario se realizará individualmente a los alumnos y consistirá en la resolución de una serie de cuestiones de identificación, de demostración y de correlación anatómicas sobre diversas estructuras, órganos y piezas reales y sobre el cadáver o sobre proyecciones de imágenes anatómicas. Si en la convocatoria extraordinaria de julio no se supera la materia de alguno de los módulos, se considera al alumno suspenso, en ningún caso se guardarán módulos aislados para el curso siguiente.

1.4.- Calificación final

La calificación final de la asignatura de Anatomía y Embriología I comprende la suma de las calificaciones de la parte teórica más la parte práctica, en una proporción de 60/40 respectivamente; es decir, la calificación teórica supone el 60% de la nota final, mientras que la calificación en la parte práctica supondrá el 40% de la nota final. Esto significa que, con una de las partes suspensas, bien la teórica o bien la práctica, la asignatura no se habrá superado. Si se aprueba la parte práctica en la convocatoria ordinaria o bien en la extraordinaria, pero no se ha aprobado la teoría, la asignatura se considera



suspensa a efectos de convocatoria, pero la calificación obtenida en la parte práctica de la asignatura una vez aprobada se guardará durante el siguiente curso académico. Si durante ese nuevo curso académico el alumno no se hubiera presentado a la parte teórica o no la hubiera aprobado, tendrá que cursar de nuevo la asignatura entera. Si se hubiera superado la parte teórica en la convocatoria ordinaria o en su caso en la extraordinaria, pero no se hubiera superado la parte práctica, la asignatura se considerará suspensa. Esto significa que la calificación de la parte teórica aprobada no se guarda para cursos sucesivos mientras no se supere la parte práctica de la asignatura.

IMPORTANTE: En la convocatoria ordinaria de junio figurará en las actas como suspenso el alumno que, habiéndose presentado, no haya superado toda la asignatura (teoría y práctica). Los alumnos **repetidores con prácticas suspensas** deberán repetir las prácticas con carácter obligatorio.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

ANATOMÍA (TEXTOS).

- * ADAMS. Anatomía canina. Ed. Acribia. 1988. ISBN: 978-84-200-0633-8
- * CLIMENT y cols. Manual de anatomía y embriología de los animales domésticos. Ed Acribia.
- * DYCE; SACK; WENSING. Anatomía veterinaria. Ed. Manual Moderno. 2013, 4ª edición. ISBN: 6074481202
- * KÖNING y LIEBICH. Anatomía de los animales domésticos (vol. I y II). Ed. Médica Panamericana. 2011, 2ª edición. ISBN : 8498354706
- * NODEN. Embriología de los animales domésticos. Ed. Acribia. 1990. ISBN 8420002777

ANATOMÍA (ATLAS).

- * ASHDOWN y DONE. Color atlas of veterinary anatomy. The horse. Ed. Elsevier. 2011, 2ª Ed.
- * BUDRAS y cols. Atlas de anatomía del perro. Ed. Interamericana-McGrawHills. 1990
- * BUDRAS y cols. Atlas de anatomía del caballo. Ed. Interamericana-McGrawHills. 2005
- * CLAYTON y cols. Anatomía clínica del caballo. Ed. Elsevier Mosby. 2008
- * DONE; GOODY; EVANS; STICKLAND. Atlas en color de anatomía veterinaria: El perro y el gato. Ed. Elsevier. 2010
- * EVANS y DE LAHUNTA. Disección del perro. Ed. McGraw-Hill Interamericana. 2002, 5ª Ed.
- * GIL y cols. Anatomía del perro. Protocolos de disección Ed. Masson. 2005. 2ª Ed.
- * POPESKO. Atlas de Anatomía Topográfica de los animales domésticos. (Tomos I, II y III) Ed. Masson. 1998,
- * RUBERTE Y SAUTET. Atlas de anatomía del perro y del gato (vol I, II y III). Ed. Multimédica. 2002. 2ª Ed.
- * WAIBL y cols. Atlas radiológico de anatomía del perro. Ed. Mayo. 1989

BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA:

- * BARONNE. Anatomie comparée des mammifères domestiques. Ecole Vétérinaire Lyon. 1966
- * GETTY. The Anatomy of the Domestic Animals. Ed. W. B. Saunders Company. 1975
- * MILLER. Anatomy of the dog. Ed. W.B. Saunders Company. 2019. 5ª Ed.
- * NICKEL; SCHUMMER, SEIFERLE. The Anatomy of the domestic animals. Vol. I, II y III Ed. Veriag Paul Parey. 1981.
- * SANDOVAL. Anatomía Veterinaria. Ed. Imprenta Moderna. 2000



* SCHALLER. Nomenclatura anatómica veterinaria ilustrada. Ed. Acribia. 1992

RECURSOS ELECTRÓNICOS:

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/773831649>

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/717486107>

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/707943775>

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/843115644>

<https://www.um.es/web/anatvet/docencia/recursos-docentes>

<https://www.eava.eu.com/activities/online-resources/>



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	BASES DE LA PRODUCCION ANIMAL (I): ETNOLOGÍA, ETOLOGÍA, BIENESTAR ANIMAL E HIGIENE VETERINARIA
SUBJECT	Animal Science Bases I: Ethnology, Ethology, Animal Welfare and Veterinary Hygiene

CÓDIGO GEA	803799
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1 y 2

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

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	6		40%		
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	2,5	1,5		25	15
TOTAL PRÁCTICAS	0,1	1,5		1	15
Clínicas ¹	0	0		0	0
No clínicas ²	0,1	0,6		1	6
Otras ³	0	0,9		0	9
SEMINARIOS	0	0,2		0	2
TRABAJOS DIRIGIDOS	-	-		-	-
TUTORÍAS	0,05	0,05		0,5	0,5
EXÁMENES	0	0,1		0	1

*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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

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



	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADORES	Elisabet Glez. de Chávarri Echaniz Álvaro Olivares Moreno Stefanía Pineda González	elisabet@ucm.es alolivares@vet.ucm.es stefaniapineda@vet.ucm.es
PROFESORES	Jesús de la Fuente Vázquez María Arias Álvarez Montserrat Fernández-Muela Garrote Victor Huertas Vega M ^a Teresa Díaz Díaz-Chirón Rubén Bermejo Poza Pablo Bermejo	jefuente@ucm.es m.arias@ucm.es mfernandezmuela@ucm.es vichuert@ucm.es mtdiazchiron@ucm.es rbermejo@ucm.es pablberm@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Formar en el conocimiento del exterior y de la conformación los animales domésticos, así como la identificación y valoración racial. Formar en el comportamiento y establecer las bases del bienestar animal.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Establecer las bases del comportamiento animal, aportando los conocimientos relativos a las principales especies. Iniciar al alumno en las pautas básicas de educación de los perros. Dotar al alumno de las bases para detectar comportamientos anormales de los animales y salvaguardar su bienestar. Que se familiarice con las normas y disposiciones legales relativas a la protección animal y al bienestar animal.

Establecer las bases de las diferentes producciones animales y de los diversos sistemas de producción considerando la necesaria higiene y sanidad animal, salvaguardando su bienestar y la conservación del medio ambiente

Formar al alumno en el conocimiento del Exterior de los animales domésticos, dotándole de herramientas para detectar faltas y defectos y poder valorar su conformación. Que sea capaz de determinar la edad y de identificar las diferentes capas de los animales domésticos. Dotar al alumno de técnicas y métodos de identificación animal. Conocimiento, identificación y diferenciación de las principales razas de animales domésticos. Capacitar para la evaluación de la aptitud productiva de las diferentes razas de animales domésticos.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

Establish the bases of animal behavior, providing knowledge related to the main species. Introduce the student to the basic guidelines for training dogs. Provide students with the basics to detect abnormal behavior in animals and safeguard their welfare. Familiarize students with the legal regulations and provisions relating to animal protection and animal welfare.



Establish the bases of the different animal productions and the various production systems considering the necessary hygiene and animal health, safeguarding their well-being and the conservation of the environment.

Train the student in the knowledge of the External Anatomy of domestic animals, providing them with tools to detect faults and defects and to be able to assess their conformation. To be able to determine the age and to identify the different coat color of domestic animals. Provide the student with animal identification techniques and methods. Knowledge, identification, and differentiation of the main breeds of domestic animals.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED 1. Conocimiento genérico de los animales, de su comportamiento y bases de su identificación.

CED 2. Estructura y función de los animales sanos.

CED 19. Conocimiento y diagnóstico de las alteraciones del comportamiento animal.

CEP 31. Ser capaz de desarrollar y llevar a cabo programas de formación, entre otros, de manipuladores de alimentos, de capacitación agraria y de protección y bienestar animal.

CEP 32. Interpretar, aplicar y evaluar la legislación alimentaria, de protección animal y de salud pública e identificar necesidades y proponer mejoras normativas.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT 2. Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés.

CGT 9. Conocer, valorar y transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-BPAI-1. Conocimientos de morfología externa, así como de métodos de zoometría, determinación de la edad e identificación.

CE-BPAI-2. Identificación de las diferentes razas ganaderas y conocimiento de sus principales características respecto a la funcionalidad y capacidad de adaptación a los diferentes sistemas de producción y entorno, con especial referencia a la producción sostenible y conservación de las razas autóctonas.

CE-BPAI-3. Identificación de diferentes razas productivas encuadradas en catálogos oficiales; funcionamiento de libros genealógicos y establecimiento de conceptos relacionados con estándares raciales y sistemas de producción en las denominaciones y marcas de calidad.

CE-BPAI-4. Conocimiento y valoración de las diferentes razas de animales de compañía y deporte en relación con su morfología y aptitud.

CE-BPAI-5. Conocimiento de los conceptos y fundamentos del comportamiento animal y sus mecanismos de control

CE-BPAI-6. Bienestar animal: conocimiento de su importancia en el ejercicio profesional, con especial referencia al correcto manejo de los animales, así como a la provisión de un ambiente y alojamiento



adecuados en función de las necesidades propias de la especie. Bienestar y protección durante el transporte y sacrificio.

CE-BPAI-7. Conocimiento de indicadores de bienestar animal y métodos de valoración.

CE-BPAI-8. Diagnóstico de problemas relacionados con el bienestar animal en las diferentes especies de animales domésticos.

CE-BPAI-9. Conocimiento de las bases fisiocootécnicas necesarias para la producción animal y de los diferentes sistemas de producción animal con el fin de conseguir la máxima eficiencia respetando el bienestar animal y el medio ambiente.

CE-BPAI-10. Higiene veterinaria: conocimiento de principios y medidas aplicables en los alojamientos, instalaciones y equipos destinados a albergar y transportar animales. Fundamentos higiosanitarios de las instalaciones para mantenimiento y crianza de los animales.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO 1º semestre

UNIDAD TEMÁTICA I. Etología (13 horas)

1. (1).- Etología. Concepto e historia. Interés y aplicaciones en Veterinaria y en Producción Animal. Evolución y domesticación.
2. (2).- Bases del comportamiento. Percepción sensorial y comportamiento. Desarrollo del comportamiento. Aprendizaje.
3. (3).- Motivación. Sistemática para el estudio del comportamiento. Medida y descripción del comportamiento. Etogramas.
4. (4).- Análisis y caracterización de los principales grupos de conductas de los animales I: comportamiento trófico. Aplicación a la producción y crianza. Comportamientos anormales. Descripción de los rasgos más importantes en porcinos, bovinos, ovinos, caprinos y aves.
5. (5).- Análisis y caracterización de los principales grupos de conductas de los animales II: comportamiento social. Establecimiento de jerarquías e interacciones agonísticas. Comportamientos anormales. Aplicación a su producción y crianza. Descripción de los rasgos más importantes en porcinos, bovinos, ovinos, caprinos y aves.
6. (6).- Análisis y caracterización de los principales grupos de conductas de los animales III: comportamiento social. El juego y las interacciones en grupos. Aplicación a la producción y crianza. Comportamientos anormales. Descripción de los rasgos más importantes en porcinos, bovinos, ovinos, caprinos y aves.
7. (7).- Análisis y caracterización de los principales grupos de conductas de los animales IV: comportamiento sexual. Aplicación a la producción y crianza. Comportamientos anormales. Descripción de los rasgos más importantes en porcinos, bovinos, ovinos, caprinos y aves.



8. (8).- Análisis y caracterización de los principales grupos de conductas de los animales V: comportamiento maternal. Aplicación a la producción y crianza. Comportamientos anormales. Descripción de los rasgos más importantes en porcinos, bovinos, ovinos, caprinos y aves.
9. (9).- Comportamiento de los équidos: su relación con el hombre en las distintas aptitudes y utilidades. Descripción y caracterización de normas aplicadas a explotación y crianza.
10. (10).- Comportamiento de los perros: su relación con el hombre en las distintas aptitudes y utilidades. Descripción y caracterización de normas aplicadas a explotación y crianza.
11. (11).- Comportamiento de los gatos: su relación con el hombre en las distintas razas. Descripción y caracterización de normas aplicadas a explotación y crianza.
12. (12).- Comportamiento de otras mascotas domésticas: su relación con el hombre. Descripción y caracterización de normas aplicadas a explotación y crianza.
13. (13).- Conflictos de comportamiento animal en la sociedad actual. Reeducación de mascotas. Comportamiento y bienestar.

UNIDAD TEMÁTICA II.- Bienestar animal (7 horas)

14. (1).- El bienestar de los animales. Conceptos y evolución. Situación actual. Protección animal. Criterios de evaluación del bienestar animal: libertades, necesidades.
15. (2).- Ética Animal y bioética. Papel de veterinario. Dilemas éticos más comunes.
16. (3).- Bienestar animal en estabulación. Repercusión de las instalaciones y alojamientos en el bienestar animal: necesidades sociales y ambientales. Enriquecimiento Ambiental.
17. (4).- Bienestar de los animales durante el transporte. Repercusiones del transporte sobre los animales. Evaluación del bienestar durante el transporte.
18. (5).- Bienestar animal durante el sacrificio de los animales de abasto. Métodos de insensibilización y repercusiones.

UNIDAD TEMÁTICA III.- Bases de la producción animal (5 horas)

19. (1).- Producción Animal e Higiene Veterinaria.- Conceptos. Utilidad de los animales domésticos. Factores básicos de la producción animal. Sistemas intensivos de producción animal: características y repercusión medioambiental. - Sistemas extensivos de producción animal: características y repercusión medioambiental. Sostenibilidad en Producción animal.
20. (2).- Crecimiento y desarrollo. Conceptos. - Representación y medida.- Factores que afectan al crecimiento y desarrollo.- Crecimiento compensador.- Precocidad y engrasamiento. Índices fisiozootécnicos relacionados con la producción de carne.
21. (3).- El proceso reproductor en los animales domésticos y su control. Su importancia en la producción animal. Factores que influyen en la reproducción de los animales. Índices fisiozootécnicos relacionados con la reproducción.
22. (4).- La lactación.- Concepto e importancia.- Síntesis de la leche: iniciación y mantenimiento de la secreción.- La eyección de la leche.- Curva de lactación e índices fisiozootécnicos relacionados con la producción de leche. Factores que influyen en la producción de leche de las hembras de ordeño y su control.
23. (5).- Introducción a la Higiene Veterinaria en explotaciones ganaderas. Higiene aplicada a instalaciones y alojamiento de animales.- Limpieza y desinfección.- Vacío sanitario.- Actuaciones profilácticas.- Planificación higiosanitaria.



PRÁCTICAS 1º semestre

1. Valoración del bienestar de los animales en establecimientos ganaderos.

PROGRAMA TEÓRICO 2º semestre

UNIDAD TEMÁTICA IV.- Etnología (15 horas) (El orden de algún tema puede verse alterado por necesidades de las prácticas)

24. (1) **Introducción a la Etnología:** concepto, contenido y fines. Importancia y conexión con las producciones. Concepto de raza y variedad. Caracteres étnicos. El estándar racial. Morfotipos productivos.
25. (2).- **El Exterior de los Animales (I).** Caracteres morfológicos. Introducción al estudio del exterior y de las regiones corporales.
26. (3).- **El Exterior de los Animales (II).** Équidos: conformación, bellezas y defectos de la cabeza y cuello.
27. (4).- **El Exterior de los Animales (III).** Équidos: conformación, bellezas y defectos del tronco y extremidades.
28. (5).- **Faneróptica (Capas).** Estudio, clasificación y particularidades de las distintas capas en caballos. La reseña.
29. (6).- **Cronometría:** determinación de la edad. Cronometría dentaria.
30. (7).- **Estudio de los aplomos.**
31. (8).- **Valoración morfológica de los animales domésticos.** Valoración de la conformación en caballos.
32. (9).- **Perros (I).** Características generales. Aptitudes y clasificación. Principales razas caninas (según la Federación Cinológica Internacional).
33. (10).- **Perros (II).** Conformación, bellezas y defectos de las diferentes regiones corporales. Problemática de las conformaciones exageradas o hipertipos. El color (Capa) en perros: formación del color y nomenclatura.
34. (11).- **Ganado Bovino.** Caracteres generales de las razas bovinas y su clasificación. Los cuernos en especies rumiantes de interés Tipología lechera: frisona y otras razas. Razas de doble aptitud. Tipología cárnica: Razas de mayor interés. Biotipos ambientales. Mapa vacuno español: razas de fomento y de protección especial. Principales razas.
35. (12).- **Ganado Ovino.** Caracteres generales de las razas de ganado ovino. Principales razas ovinas extranjeras. Mapa ovino español: Principales razas.
36. (13).- **Ganado Caprino.** Caracteres generales de las razas caprinas. Principales razas caprinas extranjeras. Mapa caprino español: Principales razas
37. (14).- **Ganado Equino.** Características generales de los équidos. Principales razas equinas extranjeras. Razas españolas.
38. (15).- **Ganado Porcino.** Características generales las razas porcinas. El cerdo ibérico. Estudio de las principales razas extranjeras y españolas.

SEMINARIOS 2º semestre

1. Valoración de la conformación.
2. Gatos: Características generales: Orígenes y clasificación. Principales razas. Capas.



PRÁCTICAS 2º semestre

2. Morfología Externa: Regiones en las distintas especies domésticas, con especial referencia al caballo.
3. Zoometría. Principales medidas e índices zoométricos. Identificación animal. Caracteres naturales. Identificación por métodos artificiales.
4. Determinación de la edad en los animales domésticos: cronometría dentaria.
5. Capas de ganado equino y bovino. Elaboración de reseñas.
6. Identificación etnológica de razas de perros (I).
7. Identificación etnológica de razas de perros (II).
8. Identificación etnológica de razas extranjeras y españolas de ganado bovino.
9. Identificación etnológica de razas españolas y extranjeras de ganado ovino y caprino.
10. Identificación etnológica de razas extranjeras y españolas de ganado porcino y équidos.
11. Aprendizaje y educación básica de perros. Profilaxis de problemas de comportamiento.

METODO DOCENTE

Clases teóricas: exposición de contenidos principales en clases teóricas de 50 minutos. Los alumnos tendrán que trabajar el material docente adicional puesto a su disposición para ampliar el contenido básico explicado.

Clases prácticas:

- Con animales y maquetas: Apreciación del bienestar. Estudio del Exterior y zoometría. Cronometría dentaria. Educación básica en perros.
- Con material real: sistemas de identificación animal.
- Con imágenes y videos: estudio e identificación de las principales razas ganaderas. Capas

Se exige el estudio del material de prácticas puesto a disposición de los alumnos previo a la asistencia a las mismas, en las que habrá evaluación continua.

Tutorías para la resolución de dudas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al final del curso los alumnos se examinarán del contenido impartido, tanto teórico como práctico, que deben aprobar de manera independiente. La calificación obtenida en cada una de las partes debe ser superior a 5 sobre 10 en la parte teórica y 6 sobre 10 en la práctica, para poder calcular la nota media correspondiente a la asignatura.

Convocatoria ordinaria:

- **Examen práctico.**
- **Examen teórico**, en el que deben superar de forma independiente (calificación ≥ 5) cada una de las cuatro partes que componen la asignatura: Etología, Bienestar Animal, Bases de Producción Animal y Etnología.

Convocatoria extraordinaria:

- Habrá un **examen práctico**.



- **Examen teórico extraordinario**, en el que se examinarán de la materia pendiente: primer cuatrimestre completo (etología, bienestar animal y bases de la producción) o segundo cuatrimestre (etnología) o ambos.

Se valorarán los Trabajos Prácticos realizados, cuya nota se sumará a la media una vez aprobadas todas y cada una de las partes a examinar. Se valorará la asistencia y participación tanto en las clases teóricas como prácticas: la asistencia a TODAS las prácticas es obligatoria.

En relación con los **estudiantes repetidores**, la calificación obtenida en el examen práctico se conservará durante el curso académico posterior, pero deberán entregar obligatoriamente los trabajos solicitados por los profesores. La asistencia a prácticas para estos estudiantes no es obligatoria (siempre que hayan cumplido con la asistencia el curso anterior).

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar material docente que estime cada profesor, así como toda la información relativa a la asignatura.

No se responderán tutorías en los 8 días previos a la fecha del examen.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

ETOLOGIA

- **Manual de Comportamiento en pequeños animales**. 2006. HORWITZ, D., MILLS, D., HEATH, S. British Small Animal Veterinary Association. Ediciones S,
- **Manual de problemas de conducta del perro y gato**. 1997. LANDSBERG, G., HUNTHAUSEN, W., ACKERMAN, L.: Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
- **Animal Behavior. An Evolutionary Approach (5ª ed.)**. 1993. Alcock J SinauerAssociates
- Darwin Ch. El origen de las especies. Ediciones del Serval SA.
- **Domestic Animal Behavior for Veterinarians and Animal Scientist (3ª ed.)** 1998. Houpt, KA. Iowa StateUniversityPress.
- **Introducción a la conducta animal**.1981. Manning A. Alianza Universidad

Enlaces web de interés:

- <https://www.youtube.com/watch?v=yLbwVEbZQf8&t=77s>
- https://www.youtube.com/watch?v=e_Rw4C-7rnQ
- <https://www.youtube.com/watch?v=0TKbrCQSkU4>
- <https://www.youtube.com/watch?v=CFJ45m-qOGw>
- <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0168159110000262>

BIENESTAR ANIMAL

- **Improving animal welfare: a practical approach**. 2010. Grandin, T.CAB International, Wallingford, UK. Cambridge, USA.
- **The sciences of animal welfare**. 2009. Mellor D.J., Patterson-Kane E., Stafford K.J. Oxford, Ames, Iowa, Wiley-Blackwell.
- **Management and welfare of farm animals: ufaw farm handbook**. 2011. WebsterChichester J. Willey-Blackwell, UK.
- **Welfare of pigs: from birth slaughter**. 2008. Faucitano, L., Schaefer, A.L. Wageningen, Wageningen Academic, Versailles, Quae.
- **Fish welfare**. 2008. Edward J. Branson, Oxford; Ames, Iowa: Blackwell Pub.



- **Ética y bienestar animal.** 2011. Agustín Blasco, Madrid: Akal, D.L.
- **Bienestar animal.** 2010. Zaragoza, Acribia.

BASES DE LA PRODUCCION ANIMAL

- Buxadé, c. 1997. **Zootecnia Bases de Producción Animal.** 13 Tomos. Ed. Mundi-Prensa. Madrid
- Buxadé C. 2002. **El ordeño en el ganado vacuno.** Ed. Mundi Prensa.
- Sotillo Ramos, J.L., Quiles Sotillo A. y Ramírez de la Fe A.R. 1996. **Producción animal e higiene veterinaria. I y II.** Ed.: Universidad de Murcia, ICE.
- Caravaca Rodriguez, F.P. **Bases de la producción Animal. Serie: Manuales Universitarios.** Ed. Catálogo de Publicaciones Universidad de Sevilla. 2003

Páginas web:

Food and Agriculture Organization (FAO): <http://www.fao.org>
Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.magrama.gob.es>
Council for Agricultural Science and Technology(CAST): <http://www.cast-science.org>

ETNOLOGÍA

- Hartley Edwards, E.1992. **El gran libro del caballo.** Ed. EL Pais-Aguilar.
- Royal Canin. 2001. **Enciclopedia del Gato.** Ed. Aniwa, París.
- Royal Canin. 2001. **Enciclopedia del Perro.** Ed. Aniwa, París
- Sánchez Belda A. 1981. **Identificación Animal.** Ed. Publicaciones Extensión Agraria, MAPA, Madrid.
- Sánchez Belda A. 2002. **Razas ganaderas españolas BOVINAS.** FEAGAS-MAPA, Madrid
- Sánchez Belda A. 2003. **Razas ganaderas españolas OVINAS.** FEAGAS-MAPA, Madrid
- Sañudo, C. 2008. **Manual de diferenciación racial.** Servet, Zaragoza.
- Sañudo, C. 2011. **Atlas mundial de etnología zootécnica.** Servet, Zaragoza
- Sañudo, C. 2009. **Valoración morfológica de los animales domésticos.** MARM, Madrid.
- Sotillo J.L. y Serrano V. 1985. **Producción Animal: Etnología zootécnica Vol.I y II.** Tebar-Flores, Madrid.

Páginas web:

PERROS Y GATOS

Federación Cinológica Internacional <http://www.fci.be/es/>
The kennel Club: <https://www.thekennelclub.org.uk/>
Federación Felina Internacional <http://fifeweb.org/index.php>

SOBRE CABALLOS

Asoc. Caballo Español: <https://www.ancce.es/>
Paint Horse: <http://apha.com/breed/coatcolors/>
Sobre capas y test genéticos: <https://www.vgl.ucdavis.edu/services/index.php>

RAZAS DE GANADO:



Food and Agriculture Organization (FAO): <http://www.fao.org>

Feagas: <http://feagas.com>

Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, RAZAS AUTOCTONAS:

<http://www.magrama.gob.es/es/ganaderia/temas/zootecnia/razas-ganaderas/>



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
SUBJECT	BIOCHEMISTRY AND MOLECULAR BIOLOGY

CÓDIGO GEA	803792
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1 y 2

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR
CURSO	PRIMERO
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	8		50%	100	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	2,56	2,56		32	32
TOTAL PRÁCTICAS	0,64	0,64		8	8
Clínicas ¹					
No clínicas ²					
Otras ³	0,64	0,64		8	8
SEMINARIOS	0,48	0,48		6	6
TRABAJOS DIRIGIDOS	-----	-----		-----	-----
TUTORÍAS	-----	-----		-----	-----
EXÁMENES	0,24	0,4		3	5

*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:** Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²**No clínicas:** Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (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	Magdalena Torres	mitorres@ucm.es
PROFESORES	Beatriz Álvarez	balvar03@ucm.es
	Miguel Díaz	mdiazher@ucm.es
	Amalia Díez	adiez@ucm.es
	Rosa Gómez	marosa@ucm.es
	Javier Gualix	jgualix@ucm.es
	Felipe Ortega	fortegao@ucm.es
	Antonio Puyet	apuyet@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Proteínas, estructura y función, replicación, transcripción y traducción, regulación de la expresión génica, biotecnología molecular, bioseñalización y metabolismo.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Ninguno

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Introducir al alumno en el lenguaje básico de la bioquímica y biología molecular.
- Analizar la relación estructura/función de las proteínas como base del metabolismo y patologías relacionadas.
- Conocer en detalle los procesos implicados en el mantenimiento y la expresión del material genético, así como la regulación de los mismos.
- Proporcionar la información molecular necesaria para que el estudiante entienda las técnicas de manipulación genética y las aplicaciones de la biotecnología a la medicina e industria veterinarias.
- Conocer la funcionalidad global de los genomas en los organismos vivos desde un punto de vista transcriptómico y proteómico.
- Estudiar el metabolismo intermediario en los distintos órganos, describiendo como las rutas metabólicas están altamente coordinadas y dirigen la actividad celular: Integración del metabolismo.
- Relacionar las actividades celulares con los procesos bioquímicos y fisiopatológicos.
- Entender los sistemas de señalización celular y el papel de las hormonas y los segundos mensajeros en la comunicación celular.
- Conocer la existencia de interacciones moleculares y funcionales en los sistemas biológicos complejos.
- Demostrar como las aproximaciones bioquímicas y de biología molecular han hecho avanzar la medicina veterinaria explicando eventos fisiopatológicos particulares.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

- To introduce the basic language of biochemistry and fundamental concepts and principles in mammalian and prokaryote with an emphasis on those of mammalian tissues.
- To analyze the structure / function of proteins as the base of metabolism and related diseases.
- To provide detailed knowledge of the processes involved in the maintenance and expression of the genetic material and the regulation thereof.
- To know the overall functionality of the genomes in living organisms from a transcriptomic and proteomic point of view.
- To provide the molecular foundation that enables students to understand techniques such as genetic manipulation, applications of biotechnology to medicine and veterinary industry.
- To identify the molecular and functional interactions in complex biological systems.
- To study the metabolic pathways, their control and the metabolic interrelationships.
- To relate biochemical events at the cellular level to physiological processes in the whole animal.



- To understand signal transduction between cells and the role of hormones and second messengers in cellular communication.
- To demonstrate how the biological and biochemical approaches have advanced molecular veterinary medicine explaining particular events in the normal or in the diseased or defective states.

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, unidisciplinar 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.
- 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.
- CEP-36 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-2 Ser capaz de comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, preferentemente el inglés.
- 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-8 Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.
- 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-15 Demostrar capacidad de resolución de problemas de índole profesional.
- CGT-16 Demostrar la capacidad de tomar decisiones.



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-BQ1 Diferenciar los distintos tipos de estructuras de las proteínas, reconociendo sus relaciones estructura-función.

CE-BQ2 Explicar las cinéticas y los mecanismos de regulación y control de las enzimas.

CE-BQ3 Diferenciar las reacciones que configuran el metabolismo intermediario. Explicar los mecanismos de control e integración de las diferentes vías de dicho metabolismo, pudiendo relacionar la actividad de los diferentes compartimentos celulares.

CE-BQ4 Explicar los mecanismos moleculares responsables de transducción de señales extracelulares.

CE-BQ5 Explicar los mecanismos moleculares responsables de la replicación del DNA, de la transcripción y procesamiento de RNAs, y de la traducción de mRNAs y su regulación

CE-BQ6 Aislar y caracterizar DNA.

CE-BQ7 Explicar las bases moleculares de las enfermedades en animales.

CE-BQ8 Manejar aparatos básicos de un laboratorio bioquímico y emplear diferentes técnicas en Bioquímica y Biología Molecular.

CE-BQ9 Contrastar técnicas para la cuantificación y purificación de macromoléculas biológicas.

CE-BQ10 Obtener y manejar datos procedentes de bases de datos de secuencia de DNA y proteínas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PRIMER CUATRIMESTRE

- CLASES MAGISTRALES

I.- PROTEÍNAS

TEMA 1.- Estructura de proteínas. Niveles de arquitectura proteica. Dominios.

TEMA 2.- Relación entre estructura y función: proteínas fibrosas y globulares. Proteínas estructurales. Motores moleculares. Dinámica de las proteínas que unen oxígeno. Enfermedades asociadas.

TEMA 3.- Enzimas. Estrategias catalíticas y Estrategias reguladoras.

II.- FLUJO DE INFORMACIÓN BIOLÓGICA

TEMA 4.- Introducción y aspectos generales. El DNA como material genético. Características generales del genoma. Condensación del DNA y cromosomas. DNA codificante: introducción al concepto de gen. Transmisión de la información genética.

TEMA 5.- Replicación del DNA. Características generales. Enzimología de la replicación. Etapas en el proceso de replicación. Bases moleculares de la reparación del DNA.

TEMA 6.- RNA en procariotas y eucariotas. Transcripción: Introducción y características generales de la transcripción. Enzimología de la transcripción. Promotores y etapas del proceso. Inhibidores específicos. REGULACION de la Transcripción.

TEMA 7.- Maduración del RNA o procesamiento postranscripcional. Introducción. Características diferenciales de la maduración. Procesamiento del RNA mensajero



Procesamiento de los RNA ribosómico y transferente.

TEMA 8.- El código genético: antecedentes y propiedades generales. Estructura y función de los ribosomas. Función del adaptador. Hipótesis del balanceo. Síntesis de proteínas: características de la traducción. Etapas del proceso. Regulación de la traducción.

TEMA 9.- Modificaciones postraduccionales: plegamiento, maduración y tráfico. Degradación de las proteínas: Proteasoma.

III.- CONTROL DE LA EXPRESIÓN GÉNICA

TEMA 10.- Regulación de la expresión génica en eucariotas: Regulación epigenética.

- SEMINARIOS

1. Resolución de problemas: Química de aminoácidos y estructura de proteínas.
2. Enzimología: cinética e inhibición. Actividad enzimática y diagnóstico clínico.
3. Resolución de problemas y Cuestiones de Biología Molecular.

- PRÁCTICAS

1. Determinación de concentración de proteínas: método de Bradford.
2. Aislamiento de DNA genómico.
3. Técnicas moleculares con aplicación clínica y/o de diagnóstico.

SEGUNDO CUATRIMESTRE

- CLASES MAGISTRALES

IV.- MEMBRANAS BIOLÓGICAS Y BIOSEÑALIZACIÓN

TEMA 11.- Constituyentes moleculares de las membranas. Transporte de iones y metabolitos a través de las membranas. Bombas iónicas, canales iónicos, receptores ionotrópicos. Transportadores ABC y relación con transporte de fármacos.

TEMA 12.- Mecanismos moleculares de la transducción de señales. Vías de transducción de señales: Señalización mediada por proteínas G (Ej. señalización desencadenada por glucagón y/o adrenalina).

TEMA 13.- Señalización mediada por receptores de membrana con actividad enzimática: factores de crecimiento (EGF y otros), insulina, péptidos natriuréticos. Proteínas de adhesión: Integrinas. Enfermedades asociadas a defectos en las vías de transducción de señales.

V.- METABOLISMO

TEMA 14.- Anabolismo y catabolismo. Reacciones endergónicas y exergónicas. Función del ATP, Creatina fosfato, NADH y FADH₂ como almacén de energía.

TEMA 15.- Utilización y Biosíntesis de la Glucosa. Obtención de energía de la glucosa vía glucólisis. Fermentación en condiciones anaerobias. Oxidación de la glucosa en la vía de las pentosas fosfato.

TEMA 16.- Ciclo de Krebs o de los ácidos tricarboxílicos, como elemento central del metabolismo. Fosforilación oxidativa: transporte electrónico y síntesis de ATP. Inhibidores y desacoplantes. Estructura de la ATPasa mitocondrial. Transporte del poder reductor desde el citosol a la mitocondria. Enfermedades mitocondriales.

TEMA 17.- Síntesis de glucosa a partir de compuestos sencillos: gluconeogénesis. Regulación Metabólica. Principios en los que se basa la regulación en los sistemas biológicos. Glucólisis vs Gluconeogénesis.



Degradación vs Síntesis de glucógeno. Regulación.

TEMA 18.- Síntesis y degradación (β -oxidación) de los ácidos grasos. Formación de cuerpos cetónicos. Síntesis y degradación de triacilglicéridos en tejido adiposo.

TEMA 19.- Aspectos básicos de la biosíntesis del colesterol y su regulación. Lipoproteínas como reguladores del transporte y utilización del colesterol.

TEMA 20.- Degradación de aminoácidos. Transporte del grupo amino al hígado. Ciclo de la urea. Glutamina sintetasa.

VI.- INTEGRACIÓN Y REGULACIÓN DEL METABOLISMO EN TEJIDOS Y ORGANOS

TEMA 21.- Aspectos metabólicos característicos de hígado, músculo esquelético y cardiaco, tejido adiposo y cerebro. Homeostasis de la glucosa plasmática y regulación hormonal. Ciclo alimentación-ayuno, ejercicio-reposo.

TEMA 22.- Patologías asociadas a la alteración de la homeostasis de la glucosa plasmática. Obesidad y síndrome metabólico. Bases moleculares de la diabetes tipo I y tipo II y alteraciones metabólicas de las mismas.

- SEMINARIOS

1. Discusión sobre mecanismos de señalización celular, transporte e iniciación al metabolismo.
2. Discusión sobre metabolismo de hidratos de carbono, lípidos y proteínas. Resolución de cuestiones y casos prácticos.
3. Discusión sobre integración del metabolismo. Resolución de cuestiones y casos prácticos.

- PRÁCTICAS

1. Bioquímica analítica I. Determinación de los metabolitos glucosa y colesterol en suero.
2. Bioquímica analítica II. Determinación de actividades enzimáticas. Determinación de función hepática mediante actividad enzimática de fosfatasa alcalina y concentración de bilirrubina en suero.

MÉTODO DOCENTE

- **Clases magistrales:** Dirigidas a la explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.
- **Seminarios:** Sesiones dirigidas a la resolución de problemas, y realización y discusión, por parte del alumno, de supuestos relacionados con el contenido docente de las clases magistrales.
- **Clases prácticas:** Se realizarán trabajos experimentales en el laboratorio con contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos de la asignatura.
- **Tutorías:** Sesiones dirigidas a la orientación en el aprendizaje de la materia y resolución de dudas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Contenidos teóricos: 85%** de la nota final. Se evalúan mediante prueba escrita que incluye **cuestiones teóricas y problemas** relacionados con la materia de la asignatura, independientemente de si dicha materia ha sido impartida durante las clases magistrales o mediante la realización de **ejercicios y casos en los seminarios**.

- **Contenidos prácticos: 15%** de la nota final. La calificación se obtiene mediante una **evaluación correspondiente a la preparación previa de la práctica**, y la nota obtenida mediante una **prueba escrita**.



que se realizará, al finalizar cada periodo de prácticas, sobre el contenido teórico de las prácticas. En la evaluación final de las prácticas también se tendrá en cuenta la actitud y destreza mostrada por el alumno durante el trabajo realizado en el laboratorio. **(La asistencia a la TOTALIDAD de las prácticas es OBLIGATORIA).**

Para superar la asignatura, es necesario tener **APROBADAS, individualmente, la Teoría y las Prácticas** es decir debe alcanzarse, al menos, una puntuación de 5 sobre 10, en cada una de ellas.

Las pruebas de evaluación oficiales se realizarán de forma presencial. Los detalles de cada prueba se especificarán en las convocatorias de examen correspondientes.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

La asistencia a las clases de **PRÁCTICAS** es **OBLIGATORIA**. La no asistencia a alguna de las sesiones prácticas **INHABILITA** al alumno para **PRESENTARSE** al examen y por lo tanto no podrá superar la asignatura en el presente Curso académico.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **Alberts, B.** Biología molecular de la célula (6ª edición-2016)
- **Ángel Herráez.** Biología Molecular e ingeniería genética. Conceptos, técnicas y aplicaciones en ciencias de la salud. (2ª edición-2012)
- **Devlin, T.M.** Bioquímica: Libro de texto con aplicaciones clínicas (7ª edición-2011)
- **Engelking, L.R.** Veterinary Physiological Chemistry (3rd edition-2015)
- **Geoffrey M. Cooper & Robert E. Hausman** The Cell: A Molecular Approach (7th Edition-2015)
- **Lehninger,** Principios de Bioquímica (5ª edición-2009), Nelson, David L.
- **Lewin's,** Genes X, Jocelyn E. Krebs/ Elliott S. Goldstein/Stephen T. Kilpatrick (2011).
- **Salway, J. G.** Metabolism at a glance (3rd edition-2003)
- **Stryer / Berg / Tymoczko,** Bioquímica (7ª edición-2013)
- **Stryer / Berg / Tymoczko,** Bioquímica Curso Básico (1ª edición-2014)

Biblioteca digital UCM, cualquier libro de Bioquímica básica.

Bioquímica básica: Base molecular de los procesos fisiológicos por Emilio Herrera, Ma del Pilar Ramos de Castillo, Pilar Roca, Marta Viana Libro electrónico ©2014.

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/884647452>.

Bioquímica por Jeremy M Berg, John L Tymoczko, Lubert Stryer Libro electrónico 2007.

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1025421495>.

Bioquímica por Christopher K Mathews Libro electrónico 2011.

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/911063145>

Bioquímica por Thomas M Devlin, Francesc Canals, Claudi M Cuchillo. Libro electrónico 2015.

<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1083461012>

Observaciones: Los mejores textos formativos para muchos de los contenidos de la asignatura, están en inglés, por lo que se utilizarán documentos y fuentes, relacionados con la materia, en esta lengua.



TITULACION	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-2024

TITULO DE LA ASIGNATURA	DEONTOLOGIA, MEDICINA LEGAL Y LEGISLACIÓN
SUBJECT	DEONTOLOGY, LEGAL MEDICINE AND LEGISLATION

CODIGO GEA	803798
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Farmacología y Toxicología
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	3		60%	45	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	1,60			24	
TOTAL PRÁCTICAS	0,66			10	
Clínicas ¹					
No clínicas ²					
Otras ³	0,66			10	
SEMINARIOS	0,40			6	
TRABAJOS DIRIGIDOS	0,00			0	
TUTORÍAS	0,20			3	
EXÁMENES	0,14			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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.

2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.

3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.

4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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	Sebastián Sánchez-Fortún Rodríguez	fortun@ucm.es
PROFESORES	Irma Ares Lombán	irmaal@vet.ucm.es
	Javier del Pino Sans	jdelpino@ucm.es
	Ana D'ors de Blas	anadors@ucm.es
	M ^a Teresa Frejo Moya	maytef@vet.ucm.es
	Jimena García Lobo	jimega02@ucm.es
	José Manuel García	josgar27@ucm.es
	Margarita Lobo Alonso	margaritalobo@vet.ucm.es
	M ^a Aránzazu Martínez Caballero	arantxam@vet.ucm.es
	Marta Martínez Caballero	mmartine@vet.ucm.es
	Paula Viviana Moyano-Cirés Ivanoff	pmoyanocires@ucm.es
	Eva Ramos Alonso	eva.ramos@vet.ucm.es
	Alejandro Romero Martínez	manarome@ucm.es
	Emma Sola Vendrell	esola@ucm.es
	Arturo Anadón Navarro	aanadon@ucm.es
	M ^a Rosa Martínez Larrañaga	mrml@vet.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

La asignatura desarrollará las bases de Ética y Deontología necesarias en el ejercicio de la Profesión Veterinaria. Interpretará las bases para la valoración del daño corporal y peritaciones médico-legales. Incidirá en el conocimiento y manejo de la legislación relacionada con la profesión veterinaria en sus distintos ámbitos de aplicación.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos de Anatomía, Fisiología, y Patología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

1. Ética: dar a los estudiantes el conocimiento de los elementos básicos acerca de la ética profesional incluyendo la deontología con sus correspondientes códigos; el ejercicio de la profesión veterinaria, con los derechos del ejercicio y las obligaciones impuestas a los veterinarios para el beneficio del derecho de ejercer, y la organización de la profesión veterinaria a través de los colegios profesionales, sindicatos y asociaciones así como conocer las Organizaciones nacionales e internacionales relacionadas con la profesión veterinaria.
2. Veterinaria Legal. Adquirir conocimientos en la Organización de la Justicia y noción del procedimiento civil y penal, capacitando a los estudiantes, futuros veterinarios, a la realización de peritaciones judiciales e informes de expertos requeridos por la titulación y actividad veterinaria, así como sobre la responsabilidad profesional veterinaria y las causas en las que se puede incurrir. Así mismo se dará conocimiento sobre el comercio de animales domésticos incluyendo: modalidades y pruebas de venta, condiciones de validez y



obligaciones de las partes; conocimiento de la traumatología y tanatología forense con sus correspondientes valoraciones del daño corporal y peritaciones médico-legales. También se dará un especial conocimiento de los diferentes seguros para los animales, normas sobre la intervención y las funciones del veterinario en diferentes espectáculos o concursos de animales, y los elementos básicos para el desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos con la correspondiente valoración del impacto medioambiental a través de ecoauditorias y peritaciones.

3. Legislación. Dar a conocer los elementos básicos en los que se fundamenta el estado de derecho con un análisis de la organización de la Administración del Estado y de las Comunidades Autónomas, Entidades Locales y de las Instituciones y Órganos que componen la Unión Europea con el correspondiente análisis de competencias. Así mismo se dará conocimiento de la legislación relativa a salud pública, sanidad animal, alimentos y aditivos para el hombre y los animales, medicamentos veterinarios, biocidas, plaguicidas y otros productos, organismos modificados genéticamente, residuos tóxicos y peligrosos, bienestar y protección animal. Al abordar el estudio de la legislación se dará énfasis en las fuentes de información, aspectos técnicos de las actuaciones, conocimiento de riesgos sobre la seguridad alimentaria y la salud pública derivadas de la exposición de sustancias xenobióticas y/o residuos, así como del control y desarrollo de un sistema de gestión integral de residuos, incluyendo la prevención de riesgos.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

The course is divided in three parts:

1. Ethical aspects related to the veterinary profession in particular the reasons why certain actions are performed. To make the correct moral choices, the student has to understand what our liability and moral duties are and what correct rules exist to regulate those duties. The teaching course offers an approach to the study of law and society, ethical and legal issues that arise in animal health care and related fields, reflects the legal and social context in which animal health care practice is situated.
2. Legal Veterinary considered to be the field of study and accumulation of materials that deals with the application of medical knowledge to the administration of justice. Legal medicine provides to student knowledge on clinical aspects of forensic toxicology which involves the use of toxicology for the purposes of the law (post-mortem investigations).
3. Legislation, this part provides to student knowledge of the current regulatory programs and administrative bodies or Agencies involved for regulating chemical hazards such as laws and rules protecting human and animal health and the environment, veterinary drugs, biocides and pesticides, and animal welfare regulations.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-25 Conocimiento de los aspectos organizativos, económicos y de gestión en todos aquellos campos de la profesión veterinaria.

CED-26 Conocer los elementos esenciales de la profesión veterinaria, incluyendo los principios éticos y deontológicos y responsabilidad.

CED-27 Demostrar conocimiento del marco jurídico en el que se desarrollan las actividades profesionales veterinarias.

CED-28 Conocer la gestión del riesgo de las explotaciones pecuarias y los modelos de valoración de explotaciones y de daños sobrevenidos, las peritaciones veterinarias e informes periciales.

CEP-4 Ser capaz de realizar e interpretar la necropsia de los animales y emitir el correspondiente informe.

CEP-32 Interpretar, aplicar y evaluar la legislación alimentaria, de protección animal y de salud pública e identificar necesidades y proponer mejoras normativas.

CEP-34 Demostrar capacidad para llevar a cabo análisis forenses.

CEP-35 Poder realizar asesoramiento, peritaje y gestión, técnica y económica, de empresas y actividades de ámbito veterinario en un contexto de sostenibilidad.

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



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

CE-A4 Divulgar la información obtenida durante el ejercicio profesional del veterinario de forma fluida, verbal y escrita, con otros colegas, autoridades y la sociedad en general.

CE-A5 Saber redactar y presentar informes profesionales, manteniendo siempre la confidencialidad necesaria.

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

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

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

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

CGT-5 Ser capaz de proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para lograr una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo.

CGT-6 Mostrar capacidad de prestar asesoría científica, técnica y legal en materia veterinaria a personas y entidades.

CGT-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.

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

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

CGT-18 Ser capaz de trabajar en un contexto internacional.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-DML1 Conocer y comprender los fundamentos de la Deontología, Medicina Legal y Legislación

CE-DML2 Conocimiento del marco jurídico en el que se desarrollan las actividades profesionales veterinarias.

CE-DML3 Conocer los elementos esenciales de la profesión veterinaria, incluyendo los principios éticos y deontológicos.

CE-DML4 Conocimientos básicos de ética médica y bioética.

CE-DML5 Conocer la responsabilidad legal por actos veterinarios (civil, penal y administrativa).

CE-DML6 Conocimiento de la veterinaria legal, práctica forense reglada, relaciones jurídicas entre veterinaria y derecho.

CE-DML7 Asesorar y realizar peritaciones veterinarias judiciales y extrajudiciales (informes médico-legales).

CE-DML8 Conocimiento básico de la traumatología y tanatología forense e informes periciales derivados.

CE-DML9 Conocimiento y valoración del daño ambiental por actividades ganaderas y agroalimentarias.

CE-DML10 Conocimiento de las bases legales para el comercio de animales y uso de animales en competiciones deportivas.

CE-DML11 Conocimiento básico del Derecho Nacional (Instituciones, Órganos y Administración de Justicia).

CE-DML12 Conocimiento básico del Derecho Comunitario (Instituciones, Órganos y Agencias descentralizados).

CE-DML13 Conocimiento y actualización de Legislación en materia de aditivos y sustancias destinadas a la alimentación animal, medicamentos de uso veterinario, biocidas y plaguicidas, OGMs, medio ambiente, utilización de animales de experimentación, bienestar y protección animal.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (SI PROCEDE)



CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO PRÁCTICO)

CONTENIDO TEÓRICO

1. ÉTICA: DEONTOLOGÍA Y UTILITARISMO

Tema 1.- **Principios Éticos en la Profesión Veterinaria.** Ramas de la Ética relacionadas con Veterinaria: Deontología y Utilitarismo. Códigos Deontológicos y de Conducta. Códigos de Buenas Prácticas y Protocolos. Conflictos Éticos. Desafíos para la Profesión.

Tema 2.- **Ética en el Ejercicio Profesional Veterinario.** Titulación Profesional. Dilema Ético vs Decisión Ética. Resolución Ética. La Cuestión Fundamental en la Ética Veterinaria: Obligación para con los Animales.

Tema 3.- **Organización de la Profesión Veterinaria: Vectores Éticos que la Rigen.** Estructura y Funciones. Teorías Éticas aplicables en la Profesión Veterinaria. Principios Rectores de la Ética Profesional Veterinaria. Decisión Ética: Valoración, Formulación y Minimización de su Impacto.

Tema 4.- **Aplicación de la Ética al Bienestar Animal.** La Primera Aproximación Ética al Bienestar Animal. Conceptos de Bienestar Animal. El concepto Necesidad en Bienestar Animal. El Dilema Ético en Bienestar Animal. Evaluación del Bienestar Animal y las cinco Libertades. Indicadores de comportamiento.

Tema 5.- **Aplicación de la Ética a la Experimentación Animal.** Comités éticos en Experimentación Animal.

Tema 6.- **Aspectos Éticos de la Eutanasia en Animales con Propietario.** Criterios seguidos para la Eutanasia: El Animal; El Dueño. Eutanasia Voluntaria, No Voluntaria e Involuntaria. Formulación de una Decisión. El Acto de la Eutanasia.

2. VETERINARIA LEGAL

Tema 7.- **Responsabilidad Legal Veterinaria (I).** Responsabilidad civil y deontológica. Secreto profesional. Seguros de responsabilidad.

Tema 8.- **Responsabilidad Legal Veterinaria (II).** Responsabilidad penal y administrativa. Noción de falta y de delito.

Tema 9.- **Peritación Veterinaria.** Nombramiento. Aceptación y Recusación. Responsabilidad del Perito. Informes Periciales. Informes de Expertos.

Tema 10.- **Arbitraje en la Posesión de Animales.** El Acto de Posesión: Concepto, Modalidades y Validez de Contratos. El Acto de la Redhibición: Vicios Redhibitorios.

Tema 11.- **Intervención Veterinaria en Espectáculos (I).** Espectáculos Taurinos: Actuación, Control de la Integridad de Defensas y Control Antidopaje.

Tema 12.- **Intervención Veterinaria en Espectáculos (II).** Espectáculos Ecuestres: Actuación y Control Antidopaje. Espectáculos Caninos: Carreras de Galgos; *Mushing*. Actuación y Control Antidopaje.



Tema 13.- **Intervención Veterinaria en la Valoración del Bienestar Animal de Animales de Granja.** Protocolos de Estimación de la Situación General de los Animales de Granja. Proyecto de Calidad de Bienestar Animal (Welfare Quality Project®): Principios, Criterios y Cálculo de Bienestar Animal.

Tema 14.- **Conceptos de Traumatología Forense Veterinaria.** Valoración forense de Contusiones y Heridas. Quemaduras. Fulguración y Choque de Retorno. Congelaciones.

Tema 15.- **Tanatología Forense Veterinaria.** Diagnóstico Cierto de Muerte: Muerte Aparente, Relativa y Absoluta. Signos de la Muerte: Fenómenos Abióticos Inmediatos y Consecutivos, Fenómenos de Autólisis. Sumersión. Entomología Cadavérica.

Tema 16.- **Bases Forenses para la Datación de Cadáveres Animales.** Datación de Cadáveres Animales Recientes: Temperatura, *Livor Mortis*, *Rigor Mortis*, Autólisis. Datación de Cadáveres Animales Antiguos: Fauna Cadavérica. Datación de Cadáveres Animales en Sumersión.

Tema 17.- **Veterinaria Forense: Actos de Crueldad sobre Animales** Crueldad y Negligencia. Protección Legal de los Animales. Procedimientos para la Recolección y Preservación de Evidencias. Propuesta Metodológica de Evaluación.

3. LEGISLACIÓN

Tema 18.- **Legislación Veterinaria en la UE.** Legislación en Materia de Sanidad Animal. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE). Códigos Sanitarios para los Animales Terrestres y Marinos.

Tema 19.- **Legislación Europea de Protección y Bienestar Animal (I): Animales de Granja.** Conservación de los Animales. Transporte de los Animales. Sacrificio de los Animales.

Tema 20.- **Legislación Europea de Protección y Bienestar Animal (II): Animales de Compañía. Fauna.** Aves silvestres. Hábitats. Animales Exóticos. Zoológicos. Fauna marina. Pesca.

Tema 21.- **Legislación Europea de Protección y Bienestar Animal (III): Animales de Laboratorio.** Buenas Prácticas de Laboratorio (GLPs)

Tema 22.- **Legislación sobre Medicamentos Veterinarios.** Prescripción de Medicamentos. Prescripción Excepcional por Vacío Terapéutico. Prescripción de Estupefacientes y Psicotropos. Toxicovigilancia. **Legislación de Piensos Medicamentosos y Aditivos.**

Tema 23.- **Legislación en Materia de Calidad y Seguridad de los Alimentos.** Normativa sobre Seguridad de Alimentos. Signos y Marcas de Calidad. *Codex Alimentarius*. Organización Mundial de Comercio.

Tema 24.- **Legislación Medioambiental** Residuos tóxicos y peligrosos. Gestión, tratamiento y eliminación de residuos sanitarios y biocontaminados. Valoración del impacto ambiental. Ecoauditorias y sistemas de gestión medioambiental.

CONTENIDO PRÁCTICO

Práctica 1.- Análisis Críticos de Dilemas Éticos Veterinarios.



Práctica 2.- Intervención Veterinaria en Espectáculos con Animales: Estudio Biométrico de Cuernos.

Práctica 3.- Veterinaria Forense: Determinación de Estrés Agónico.

Práctica 4.- Valoración del Daño Corporal. Estudios de Casos Forenses.

Práctica 5.- Manejo de Documentación Legal relacionada con la Profesión Veterinaria (Certificaciones, Informes, Dictámenes, Recetas, ...)

SEMINARIOS OBLIGATORIOS

Seminario 1.- Fundamentos de Derecho. Derecho Nacional y Comunitario: Prelación normativa. Organización Administrativa del Estado y Autonomías. Organización del Sistema Judicial Español. Principios Fundacionales de la Unión Europea.

Seminario 2.- Legislación en Materia de Plaguicidas, Biocidas y otros. Establecimientos y Servicios Plaguicidas. Capacitación para la Utilización de Plaguicidas.

Seminario 3.- Legislación en Materia de Organismos Modificados Genéticamente (OMGs). Comisión Nacional de Bioseguridad. Utilización Confinada, Liberación Voluntaria y Comercialización de OMGs. Circulación y Uso de Alimentos Modificados Genéticamente.

METODO DOCENTE

Lecciones magistrales, aprendizaje basado en problemas, clases prácticas de laboratorio, seminarios monográficos, tutorías individualizadas.

Se proporcionará materiales docentes que faciliten el aprendizaje de los temas tratados en la asignatura.

En el curso académico 2023-24, la actividad académica será presencial, sin ningún tipo de restricción.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Las competencias generales CED26, CED27, CEP4, CEP32, CEA1, CEA3 y CEA10, las transversales CGT1, CGT4, CGT5 y CGT18, y todas las específicas excepto la CE-DML7 serán evaluadas en el Examen Teórico.

Las competencias generales CED25, CED28, CEP34, CEP35, CEA4 y CEA5, las transversales CGT6, CGT11 y CGT15, y la específica CE-DML7 serán evaluadas mediante las Clases Práctica y la Presentación del Cuaderno de Prácticas.

La competencia transversal CGT10 se valorará mediante la asistencia a Clases Teóricas y Prácticas.

El método de evaluación estará basado en los siguientes porcentajes:

- Exámenes sobre los contenidos teóricos (80 %).
- Evaluación del trabajo en el laboratorio, prácticas y seminarios (15 %)*.
- Evaluación del Cuaderno de Prácticas (5%)*.

*Siempre y cuando se haya aprobado el examen teórico.



En cualquier caso, se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad. Se realizará una evaluación sumativa y formativa al final del cuatrimestre. La evaluación será según criterio del profesorado.

Evaluación de clases teóricas. - Se hará una evaluación, una vez impartido el programa. Esta evaluación consistirá:

- Examen combinado tipo test y preguntas de desarrollo corto. Se formulará una pregunta tipo test por cada Tema, con estructura de "opción múltiple" y "respuesta única", y adicionalmente 3 preguntas de desarrollo, cada una de las cuales estará relacionada con su respectivo bloque de temas. El alumno superará este examen obteniendo inicialmente el 50% del valor de la parte test, siendo la calificación final de éste la suma del valor de la parte test (60%), y caso de superarlo, lo obtenido con las preguntas de desarrollo (40%)

Evaluación de clases prácticas. - Se hará una evaluación, una vez impartido el programa. Esta evaluación consistirá:

- Examen tipo test (se formularán una media de 3 preguntas por práctica realizada. Las preguntas serán de tipo "verdadero/falso" y "respuesta única". El alumno superará la asignatura cuando obtenga como mínimo un 50 % de respuestas correctas de todas las preguntas formuladas.

Para aprobar la asignatura, además de superar la evaluación de las clases teóricas, el alumno deberá superar la evaluación de las clases prácticas y, adicionalmente, haber demostrado suficiencia práctica mediante la presentación del cuaderno de prácticas. La puntuación mínima para aprobar la asignatura será de 5.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- ANADÓN, A. FREJO, M.T., MARTÍNEZ-LARRAÑAGA, M.R., DÍAZ, M.J. y MARTÍNEZ, M.A. (2000). Aditivos en la Alimentación Animal. COMPENDIO REGLAMENTARIO Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Secretaría General de Agricultura y Alimentación, Dirección General de Ganadería, Madrid, pp. 1-219. ISBN: 84-491-0460-2.
- AVMA. Principles of veterinary medical ethics of the AVMA. <https://www.avma.org/resources-tools/avma-policies/principles-veterinary-medical-ethics-avma>
- CAPÓ MARTÍ, M.A. (1989). Veterinaria Legal con Deontología. Ediciones Universitarias y Técnicas, S.A., Madrid.
- CÓDIGO CIVIL (2015) 38ª Edición. Civitas Ediciones SL. ISBN: 978-84-470-5138-0
- CÓDIGO PENAL (2015) 4ª Edición. Civitas Ediciones SL. ISBN: 978-84-470-5101-4
- Consejo de Europa (2009). Bienestar Animal. Editorial Acribia, Zaragoza. ISBN13: 978-84-200-1136-3.
- COOPER, E.J y COOPER, M.E. (2009). Introducción a la medicina forense veterinaria y comparada. Editorial Acribia. ISBN: 978-84-200-1120-2.
- EudraLex - EU Legislation: https://ec.europa.eu/health/documents/eudralex_en
- FAO/OMS (2011). Comisión del Codex Alimentarius, Manual de Procedimiento. 20ª Edición. ISBN: 978-92-5-306821-0
- Kimera S.I., Mlangwa J.E.D. (2016) Veterinary Ethics. In: ten Have H. (eds) Encyclopedia of Global Bioethics. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-09483-0_435



- Legislación Veterinaria LEGISLAVET. www.legislavet.es
- MERCK, M.D. (2010). Veterinaria Forense: Investigación sobre la crueldad hacia los animales. Editorial Acribia, Zaragoza. ISBN: 978-84-200-1144-8.
- QUINTANA LÓPEZ, T. (1993). Derecho Veterinario: Epizootias y Sanidad Animal. Marcial Pons, Ediciones Jurídicas, S.A. y Secretariado de Publicaciones, Universidad de León,
- RÉGIMEN JURIDICO DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS Y DEL PROCEDIMIENTO ADMINISTRATIVO COMUN (2014). 13ª Edición. Editorial Tecnos. Madrid.
- SANZ EGAÑA, C. (1955). Veterinaria Legal. Espasa-Calpe, S.A., Madrid.
- YEATES, J. (2013). Animal Welfare in Veterinary Practice. First Edition. Wiley-Blackwell Publishing Ltd. ISBN: 978-1-4443-3487-6.



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Epidemiología
SUBJECT	Epidemiology

CÓDIGO GEA	803797
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Básica
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	Obligatoria

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Sanidad Animal
CURSO	Primero
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA			50%	PRIMERO	SEGUNDO
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA		1,8			22,5
TOTAL PRÁCTICAS		0,48			6
Clínicas ¹		0			0
No clínicas ²		0,48			6
Otras ³		0			0
SEMINARIOS		0			0
TRABAJOS DIRIGIDOS		0,4			5,0
TUTORÍAS		0,12			1,5
EXÁMENES		0,2			2,5

*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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.

2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.

3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.

4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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	Julio Álvarez Sánchez	jalvarez@ucm.es
PROFESORES	Ricardo de la Fuente López	rifuente@ucm.es
	José Antonio Ruiz Santa Quiteria Serrano de la Cruz	jaruizs@ucm.es
	María Dolores Cid Vázquez	lcid@ucm.es
	Carlos Serna Bernaldo	carlsern@ucm.es
	Sergio Álvarez Pérez	sergioaperez@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

La epidemiología estudia los fenómenos de salud/enfermedad en las poblaciones y el objetivo básico de la asignatura es que los alumnos del Grado en Veterinaria conozcan y entiendan los conceptos, la terminología, las medidas y los métodos que se utilizan para describir y analizar dichos fenómenos.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos de bioestadística.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Introducir a los alumnos en el conocimiento de la epidemiología prestando especial atención a los conceptos básicos y a sus aplicaciones en el Grado en Veterinaria.

Conocer y utilizar correctamente los conceptos epidemiológicos.

Conocer, entender, interpretar y calcular las medidas epidemiológicas básicas.

Conocer y comprender los elementos básicos del diseño de los estudios epidemiológicos.

Entender e interpretar artículos científicos sobre epidemiología.

Aprender a utilizar programas informáticos de utilidad en epidemiología.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CEP-12. Poder asesorar y llevar a cabo estudios epidemiológicos y programas terapéuticos y preventivos de acuerdo a las normas de protección animal, sanidad animal y salud pública.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

PGT-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-8. Ser capaz de desarrollar en el ámbito universitario una formación cultural y humanística, adquiriendo y apreciando conocimientos y valores más allá de su formación técnica.

CGT-10. Ser capaz de realizar análisis y síntesis.

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-19 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-EPI1. Conocer y utilizar correctamente los conceptos epidemiológicos.

CE-EPI2. Entender, interpretar y calcular las medidas epidemiológicas básicas.

CE-EPI3. Comprender y aplicar los elementos básicos del diseño de estudios epidemiológicos.

CE-EPI4. Entender e interpretar artículos científicos sobre epidemiología.

CE-EPI5. Utilizar programas informáticos de epidemiología.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA DE CLASES DE TEORÍA.

BLOQUE 1. INTRODUCCIÓN.

Tema 1. Epidemiología.- Concepto. Desarrollo histórico. Relaciones con otras ciencias. Aplicaciones.

Tema 2. Causalidad.- Concepto de causa en epidemiología. Evolución histórica. Modelos de causalidad. Inferencia causal y criterios de causalidad: postulados de Henle-Koch, criterios de Hill y postulados de Evans. Concepto de factor de riesgo.

Tema 3. Presentación de la enfermedad.- Endemia. Epidemia. Pandemia. Presentación esporádica.

Tema 4. Distribución temporal de la enfermedad.- Curvas epidémicas. Distribución espacial de la enfermedad.

Tema 5. Epidemiología de las enfermedades transmisibles.- Transmisión y mantenimiento de la infección en la población.- Probabilidad de transmisión.- Número reproductivo básico.- Dinámica de las epidemias en las poblaciones abiertas y cerradas.

BLOQUE 2. METODOLOGÍA EN LA INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA.

Tema 6. Objetivos y métodos de trabajo en epidemiología. Fases de la investigación epidemiológica.

Tema 7. Datos epidemiológicos. Tipos de datos y escalas de medida. Fuentes de datos. Recogida de datos mediante cuestionarios: estructura, elaboración y validación. Variables más habituales en los estudios de epidemiología veterinaria.

Tema 8. Muestreo.- Población y muestra. Tipos de muestreo: muestreos probabilísticos y no probabilísticos. Errores asociados al muestreo.

Tema 9. Tamaño de muestra.- Cálculo del tamaño de muestra para estimar un porcentaje. Cálculo del tamaño de muestra y muestreo para detectar enfermedad. Cálculo del tamaño de muestra para demostrar asociaciones.

Tema 10. Pruebas diagnósticas.- Criterios diagnósticos. Concordancia entre pruebas. Evaluación de pruebas



diagnósticas: sensibilidad y especificidad. Errores asociados con la aplicación de pruebas diagnósticas.

Tema 11. Aplicación de pruebas diagnósticas.- Valores predictivos. Métodos para mejorar los valores predictivos. Índice de Youden

Tema 12. Medidas de frecuencia.- Razones, proporciones, odds y tasas. Medidas de morbilidad: prevalencia e incidencia. Relaciones entre las medidas de morbilidad.

Tema 13. Medidas de mortalidad.- Proporción de mortalidad. Tasa de mortalidad. Letalidad. Medidas de frecuencia brutas y específicas.- Ajuste de índices: concepto y métodos.

Tema 14. Medidas de asociación y de efecto.- Medidas de la magnitud de la asociación.- Riesgo relativo. Razón de tasas. Razón de prevalencias. Odds ratio.

Tema 15. Medidas del impacto de la asociación.- Riesgo atribuible. Fracción atribuible. Medidas de impacto poblacionales.

BLOQUE 3. TIPOS DE INVESTIGACIÓN EPIDEMIOLÓGICA Y ANÁLISIS.

Tema 16. Tipos de investigación epidemiológica.- Criterios para clasificar los estudios epidemiológicos.

Tema 17. Estudios descriptivos.- Tipos: encuestas de prevalencia y de incidencia. Diseño.

Tema 18. Estudios analíticos.- Tipos: observacionales y experimentales. Estudios observacionales (I).- Estudios transversales. Diseño. Medidas de asociación e impacto.

Tema 19. Estudios observacionales (II).- Estudios de cohortes. Diseño. Medidas de asociación e impacto.

Tema 20. Estudios observacionales (III).- Estudios de casos y controles. Diseño. Medidas de asociación e impacto.

Tema 21. Estudios experimentales.- Tipos de ensayos clínicos aleatorizados. Diseño. Medidas de asociación e impacto.

Tema 22. Confusión: concepto.- Estimación de riesgos en presencia de confusión. Interacción: concepto.- Estimación de riesgos en presencia de interacción.

Tema 23. Métodos de control de confusión e interacción.- Control en el diseño del estudio. Control en el análisis de los datos: estratificación y análisis multivariante.

PROGRAMA DE CLASES DE PRÁCTICAS.

Práctica 1.- Cálculo del tamaño de muestra y tipos de muestreos: programa WinEpi.

Práctica 2.- Evaluación y aplicación de pruebas de diagnóstico: programa WinEpi.

Práctica 3.- Medidas de frecuencia y asociación: programa EpiInfo

Práctica 4.- Estudios epidemiológicos: programa WinEpi



Seminario (trabajo dirigido).- Realización de un trabajo dirigido por el profesorado (análisis crítico de una publicación científica o alternativa propuesta por el profesorado).

MÉTODO DOCENTE

La enseñanza presencial se compone de clases magistrales participativas y cuatro actividades prácticas sobre resolución de supuestos prácticos utilizando programas informáticos. Para asistir a las prácticas es imprescindible llevar trabajados y resueltos los supuestos que estarán disponibles en el campus virtual con antelación. Además, el alumnado realizará un trabajo dirigido propuesto por el profesorado. Como complementos, el profesorado proporcionará al alumnado, a través del aula virtual, material didáctico de los diferentes temas del programa.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para aprobar la asignatura el alumnado deberá superar obligatoriamente los exámenes teórico y práctico. La calificación del examen teórico ponderará hasta 7,5 puntos y la del examen práctico hasta 2,5 puntos en la nota final de la asignatura, lo que supone hasta un total de 9 puntos. Además, el alumnado realizará un trabajo dirigido (Seminario), cuya calificación puede aportar hasta 2 puntos en la nota final de la asignatura. El examen práctico se realizará empleando principalmente el programa informático WinEpi y el alumnado podrá utilizar de forma individual los materiales escritos que consideren necesarios (material de clase, libros...).

La nota mínima para superar los exámenes y trabajo dirigido será de 5 puntos sobre 10. No se podrán aprobar los exámenes con un 25% de las preguntas con una calificación igual o menor a 2 puntos sobre 10. Para que la calificación del trabajo dirigido contabilice en la nota final de la asignatura, se deberá obtener una calificación igual o superior a 5 en todas las actividades planteadas.

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

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- Dohoo, I., W. Martin and H. Stryhn. 2007. Veterinary epidemiologic research. First edition (Second printing). AVC, Charlottetown. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/636.09:616-036.22DOH](#)
- Thrusfield, M and Christley, R. 2018. Veterinary epidemiology. 4th edition. Wiley-Blackwell. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/636.09:616-036.22THR](#)
- Thrusfield, M. 1990. Epidemiología veterinaria. Acribia, Zaragoza. Se trata de la traducción de la primera edición inglesa de 1986. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/636.09:616-036.22THR](#)
- Houe, H., A. K. Ersbøll and N. Toft. 2004. Introduction to veterinary epidemiology. Biofolia, Frederiksberg. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la



signatura: [L/636.09:616-036.22INT](#)

- Irala-Estévez, J., M. A. Martínez-González y M. Seguí-Gómez. 2011. Epidemiología aplicada. Segunda edición, Ariel, Barcelona. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/616-036.22IRA](#)
- Rothman, K. J. 2012. Epidemiology: an introduction. Second edition, Oxford University Press, New York. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/616-036.22ROT](#)
- Rothman, K. J. 1986. Epidemiología moderna (recurso electrónico). Díaz de Santos, Madrid. Oxford University Press, New York. Se trata de la traducción de la primera edición inglesa de 1986. Disponible en línea:
http://cisne.sim.ucm.es/search~S6*sp?/aRothman%2C+Kenneth+J./a Rothman+kenneth+j/-3%2C-1%2C0%2CB/frameset&FF=arothman+kenneth+j&3%2C%2C8
- Smith, R.D. 2006. Veterinary clinical epidemiology. Third edition. CRC, Boca Raton. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/636.09:616-036.22SMI](#)
- Porta, Miquel (Ed.). 2014. A dictionary of epidemiology. Sixth edition, International Epidemiological Association, Oxford University Press, Oxford. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/616-036.22DIC](#)
- Petrie, A. 2013. Statistics for veterinary and animal science. Third edition. Wiley-Blackwell, Oxford. Disponible en la sala de lectura de la biblioteca de la Facultad de Veterinaria con la signatura: [L/519.2:636PET](#)



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	FÍSICA Y BIOESTADÍSTICA APLICADAS A LA VETERINARIA
SUBJECT	PHYSICS AND BIOSTATISTICS APPLIED TO VETERINARY

CÓDIGO GEA	803790
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	SEMESTRE 1

FACULTAD	VETERINARIA	
DPTO. RESPONSABLE	S.D. FARMACIA GALÉNICA Y TECNOLOGÍA ALIMENTARIA	PRODUCCIÓN ANIMAL
CURSO	1º	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	6		50%	75	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	2,54	-		32	-
TOTAL PRÁCTICAS	1,12	-		14	-
Clínicas ¹	-	-		-	-
No clínicas ²	-	-		-	-
Otras ³	1,12	-		14	-
SEMINARIOS	1,54	-		19	-
TRABAJOS DIRIGIDOS	-	-		-	-
TUTORÍAS	0,48	-		6	-
EXÁMENES	0,32	-		4	-

*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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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	Salazar Mendoza, M ^a Isabel (Bioestadística)	isalazar@ucm.es
	Fortún García, Adelia (Física)	delifor@ucm.es
PROFESORES	Salazar Mendoza, M ^a Isabel	isalazar@ucm.es
	Fortún García, Adelia	delifor@ucm.es
	Almendro Vedia, Víctor Galileo (Física)	vgavedia@ucm.es
	Martín Checa, Jesús Carlos (Física)	jesuscar@pdi.ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

FÍSICA: Bioelasticidad, fluidos, fenómenos bioeléctricos, acústica, óptica y radiaciones

BIOESTADÍSTICA: Estadística descriptiva, regresión y correlación, probabilidad, variables aleatorias e inferencia estadística.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Se recomienda tener conocimientos previos de Física y Matemáticas a nivel de Bachillerato.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Adquisición por parte de los alumnos de los conocimientos básicos de Física y de Estadística para que sepan aplicarlos al estudio de los procesos biológicos veterinarios.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

Acquisition by students of basic knowledges of physics and Statistics to they can apply it to the study of biological veterinary processes.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Competencias disciplinares: DIMENSIÓN CONCEPTUAL

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

Competencias Académicas: DIMENSIÓN ACTITUDINAL

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

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

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

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-F1. Formular conceptos básicos de elasticidad y de los principios de conservación en fluidos, así como su aplicación a los procesos biológicos.

CE-F2. Aplicar los fundamentos de electricidad al estudio de los fenómenos bioeléctricos de las membranas biológicas.

CE-F3. Describir las bases conceptuales y matemáticas del movimiento ondulatorio, tanto de ondas mecánicas o de presión como de ondas electromagnéticas y aplicarlo a los sistemas de audición y visión.

CE-F4. Conocer aspectos básicos de radiactividad.

CE-F5. Aplicar las bases físicas de los procesos biológicos a la resolución de problemas veterinarios.

CE-B1. Conocimiento de los conceptos básicos de probabilidad.

CE-B2. Habilidad en sintetizar y analizar descriptiva y gráficamente un conjunto de datos.

CE-B3. Conocimiento de las variables aleatorias en los procesos biológicos.

CE-B4. Habilidad en el cálculo e interpretación de la regresión y correlación.

CE-B5. Conocimiento de las técnicas de inferencia paramétricas y no paramétricas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

FÍSICA:

1. **BIOELASTICIDAD.** Esfuerzo y deformación: módulos de Young y de Poisson. Energía potencial elástica. Biomateriales y propiedades elásticas de los materiales biológicos.
2. **FLUIDOS.** Estática de fluidos: ecuación fundamental. Dinámica de fluidos: ecuación de continuidad, teorema de Bernoulli y ley de Poiseuille. Tensión superficial y ley de Laplace. Aplicaciones biológicas: hemodinámica.
3. **FENÓMENOS BIOELÉCTRICOS.** Ley de Coulomb. Campo, potencial y trabajo eléctricos. Corriente eléctrica: ley de Ohm. Condensadores. Transporte de iones a través de membranas.
4. **ACÚSTICA.** Movimiento ondulatorio: concepto y propagación de ondas. Energía, potencia e intensidad de la onda: amortiguación. Ondas sonoras: reflexión y transmisión. Aplicaciones en el sistema auditivo
5. **ÓPTICA.** Naturaleza y propagación de la Luz. Óptica geométrica: reflexión y refracción de la luz. Lentes y formación de imágenes con lentes. El ojo como sistema óptico
6. **RADIACIONES.** Radioactividad. Dosimetría y detección de la radiación. Aplicaciones clínicas de las radiaciones ionizantes.

BIOESTADÍSTICA:

1. **BIOESTADÍSTICA.** Concepto de Bioestadística. Variables estadísticas. Población y muestra.
2. **ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.** Estadística descriptiva de una variable: distribución de frecuencias, representaciones gráficas, parámetros estadísticos de centralización, de dispersión y de posición.



Estadística descriptiva de dos variables: variables bidimensionales, distribución de frecuencias conjunta y marginales y covarianza.

3. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN. Rectas de regresión. Coeficiente de correlación muestral. Regresión logarítmica, exponencial y potencial. Variación explicada y no explicada. Coeficiente de determinación.
4. PROBABILIDAD. Concepto y propiedades. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Teorema de la Probabilidad Total. Teorema de Bayes.
5. VARIABLES ALEATORIAS. MODELOS DE PROBABILIDAD MÁS COMUNES. Definición de variable aleatoria. Variables aleatorias discretas: definición, función de probabilidad y de distribución, esperanza matemática, media y varianza. Variables aleatorias continuas: definición, función de densidad y de distribución, esperanza matemática, media y varianza. Modelos de probabilidad más comunes: distribuciones discretas (Binomial y Poisson) y distribuciones continuas (Normal). Distribuciones asociadas a la normal.
6. ESTIMACIÓN PUNTUAL Y POR INTERVALOS DE CONFIANZA. Conceptos básicos. Estimación puntual. Intervalos de confianza. Intervalos de confianza para una proporción, para una media y para la diferencia de medias de dos poblaciones. Determinación del tamaño muestral.
7. CONTRASTE DE HIPÓTESIS. Conceptos básicos. Tests de hipótesis paramétricos más frecuentes: contrastes relativos a una proporción, a una media y a las medias de dos poblaciones. Analogías entre contraste de hipótesis e intervalos de confianza. Análisis de la varianza con un factor de variación. Tests de hipótesis no paramétricas: test de Wilcoxon, test de Mann Whitney, test de Kruskal-Wallis y test de Friedman. El p-valor.
8. CHI CUADRADO. Introducción. Contraste de la bondad del ajuste. Contraste de homogeneidad de poblaciones. Contraste de independencia.

PROGRAMA PRÁCTICO

FÍSICA:

- Realización de prácticas experimentales de laboratorio y asistidas por ordenador, relacionadas con el programa teórico de esta parte de la asignatura.
- Seminarios de problemas y ejercicios relacionados con el programa teórico de esta parte de la asignatura.

BIOESTADÍSTICA:

Seminarios que consistirán en la resolución de ejercicios y problemas relacionados con cada uno de los temas que constituyen el programa teórico de dicha parte de la asignatura.

MÉTODO DOCENTE

Clases teóricas:

Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.

Seminarios:

- Resolución de problemas y supuestos prácticos mediante métodos tradicionales, informáticos y paquetes estadísticos.



- Explicación y repaso de conceptos básicos para la realización de las prácticas de laboratorio, tanto con métodos tradicionales como informáticos.
- Asesoramiento al alumnado

Laboratorio:

Guiones de prácticas, que se suministrarán previamente al alumno, tanto para los experimentos de laboratorio como para las asistidas por ordenador.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La nota final de la asignatura Física y Bioestadística Aplicadas a la Veterinaria, será la media de las notas de la parte de Física y de la parte de Bioestadística, siempre y cuando se hayan aprobado ambas partes.

FÍSICA:

Los contenidos teóricos y seminarios se evaluarán mediante un examen final escrito en el que se valorará el planteamiento, la explicación de los distintos pasos del desarrollo, la solución y la interpretación de los resultados. En la evaluación continua, se valorarán los trabajos entregados por el alumno.

Las prácticas de laboratorio se evaluarán tanto por la asistencia y realización de estas, como por el cuaderno de prácticas entregado y los resultados obtenidos en las pruebas tipo test realizadas.

La calificación mínima exigida para aprobar será de 5 puntos sobre 10, tanto en el examen final como en las prácticas de laboratorio, y será requisito necesario para poder obtener la calificación global.

La calificación global será la suma del 70% de la nota del examen final, el 10% de la nota de prácticas de laboratorio, el 10% de la nota del trabajo entregado para la evaluación continua y el 10% de la actitud del alumno en las distintas actividades formativas.

BIOESTADÍSTICA:

Se realizará un examen final escrito que consistirá en resolver varios ejercicios relacionados con el programa. Se valorará el planteamiento, la explicación de los distintos pasos del desarrollo, la solución y la interpretación de los resultados. La prueba se superará cuando se alcance un mínimo de 5 puntos sobre 10.

Se valorará también, con un máximo de 0,5 puntos, la participación del alumno mediante la entrega de los ejercicios que se indiquen.

La nota final de la parte de Bioestadística será la suma de la nota obtenida en el correspondiente examen final y de la nota obtenida mediante la entrega de ejercicios, siempre y cuando se haya aprobado el examen final.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

Se utilizará el Campus Virtual para proporcionar material docente, así como toda la información relativa a la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

FÍSICA:

- Cussó F. (2004), Física de los procesos biológicos. Ed Ariel
- Giancoli, D. C. (2007): **Física: Principios Con Aplicaciones**. Pearson, 2007.

vol.1: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1030973827>

vol.2: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1030972057>



- Jou, D.; Pérez, C. y Llebot, J. E. (2009): **Física para las Ciencias de la Vida**. Mc Graw-Hill.
<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/849483075>
- Labajos M. y Fernández M. (2005): **Iniciación al estudio de la Biofísica**. Base Universitaria. Anaya.
- Sears F. (2009): **Física Universitaria**. Pearson Educación.
vol.1: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1030973224>
vol.2: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1030974416>
- Serway R.A. y Faughn J.S. (2004): **Fundamentos de Física**. Paraninfo Thomson Learning.
<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/928634326>
- Villar, R.; López, C. y Cussó, F. (2012): **Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos**. ECU.
vol.1: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/870909552>
vol.2: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/883216268>
vol.3: <https://ucm.on.worldcat.org/oclc/896860733>

BIOESTADÍSTICA:

- De la Horra, J. (2003). **Estadística Aplicada**. Díaz de Santos.
<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1041922498>
- Ipiña, S. y Durand, A. (2008). **Inferencia estadística y análisis de datos**. Pearson.
- Martín, A y De Luna, J. D. (2004). **Bioestadística para las Ciencias de la Salud**. Ediciones Norma, Madrid.
- Milton, J. S. (2001). **Estadística para Biología y Ciencias de la Salud**. McGraw-Hill Interamericana.
<https://ucm.on.worldcat.org/oclc/1030978792>
- Pérez López, C. (2003). **Estadística. Problemas resueltos y aplicaciones**. Pearson Prentice Hall.
- Rial, A. y Varela, J. (2008). **Estadística práctica para la investigación en ciencias de la salud**. Netbiblo.



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Fisiología Veterinaria I
SUBJECT	Veterinary Physiology I

CÓDIGO GEA	803796
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	2º

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	FISIOLOGÍA
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	6		50%		
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA		3,76			75
TOTAL PRÁCTICAS		1,12			47
Clínicas ¹					
No clínicas ²					14
Otras ³					
SEMINARIOS		0,96			12
TRABAJOS DIRIGIDOS					
TUTORÍAS					
EXÁMENES		0,16			

*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 maniquíes 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	GONZALO COSTA BUITRAGO	costag@ucm.es
PROFESORES	JUAN CARLOS ILLERA DEL PORTAL	jcillera@ucm.es
	GONZALO COSTA BUITRAGO	costag@ucm.es
	PEDRO LORENZO GONZÁLEZ	pelorenz@ucm.es
	ROSA ANA PICAZO GONZÁLEZ	rapicazo@ucm.es
	ROSA MARÍA GARCÍA GARCÍA	romgarci@ucm.es
	SARA CÁCERES RAMOS	sacacere@ucm.es
	SILVIA GIMENO MARTOS	silvigim@ucm.es
	SUPLENTE: En caso de necesidad, actuarán como suplentes los profesores responsables de impartir docencia en Fisiología Veterinaria I, Fisiología Veterinaria II y Fisiología (CYTA), adscritos al Departamento de Fisiología en la Facultad de Veterinaria de la Universidad Complutense de Madrid	

BREVE DESCRIPTOR

Conocer el funcionamiento del organismo animal, no como un conjunto de órganos, aparatos y sistemas aislados, sino como un todo coordinado sujeto a numerosos mecanismos reguladores.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Anatomía, Bioquímica, Histología, Biofísica.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

A)- Integrar conocimientos sobre la estructura y función de los sistemas: medio interno, tejido excitable, sistema digestivo, sistema cardiovascular, sistema respiratorio y renal, así como los procesos fisiológicos que en ellos ocurren en relación con el medio externo e interno, aplicando ideas generales sobre la homeostasis.

B)- Estudiar los distintos sistemas fisiológicos en relación a los órganos que los componen (medio interno, tejido excitable, sistemas digestivo, cardiovascular, respiratorio y renal), sus interrelaciones, las variables orgánicas que controlan, los mecanismos fisiológicos (físicos y químicos) que los componen y los sistemas de regulación de que dependen para su estabilidad.

C)- Reconocer los compartimentos implicados en un proceso fisiológico relacionado con los sistemas orgánicos (medio interno, tejido excitable, sistemas cardiovascular, digestivo, respiratorio y renal), las interfases que existen entre los mismos, los flujos de materia, energía e información, así como los gradientes y mecanismos activos.

D)- Comprender las leyes físico-químicas que relacionan variables orgánicas, los mecanismos de control y regulación de los sistemas: medio interno, tejido excitable, sistemas digestivo, cardiovascular, respiratorio y renal, así como aprender a interpretar diagramas de flujo y gráficas que relacionen variables fisiológicas en los sistemas.



E)- Estudiar las adaptaciones fisiológicas que permiten la aclimatación a las variaciones del medio externo e interno y comparar la función de los sistemas fisiológicos: medio interno, digestivo, tejido excitable, cardiovascular, respiratorio y renal en las distintas especies de interés veterinario.

F)- Utilizar y valorar las fuentes de información de esta disciplina que proporcionan conocimiento relacionado con los sistemas medio interno, digestivo, tejido excitable, cardiovascular, respiratorio y renal.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

A) -To integrate knowledge on organisms' structure and function of blood, excitable tissue, digestive system, cardiovascular system, respiratory system and renal system as well as their physiological processes that occurs in them in relation to the external and internal environment using general ideas about homeostasis.

B) -To study the different physiological systems in relation to the organs composing them (blood, excitable tissue, digestive system, cardiovascular system, respiratory system and renal system) its interrelationships, the organic variables that they control, the physiological mechanisms (physical and chemical) acting in them and the regulation systems they depend on for its stability.

C) -To recognize compartments involved in a physiological process relative to blood, excitable tissue, digestive system, cardiovascular system, respiratory system and renal system, the existing interfaces between them and the flows of matter, energy and information, as well as gradients and active mechanisms involved.

D) -To understand the physicochemical laws that relate organic variables, its control and regulation mechanisms of excitable tissue, digestive system, cardiovascular system, respiratory system and renal system as well as to learn to interpret physiological variables related graphs and flowcharts.

E) -To study the physiological adaptations allowing to cope the internal and external environmental changes and to compare the function of physiological systems (excitable tissue, digestive system, cardiovascular system, respiratory system and renal system) in different animal species of veterinary interest.

F) -To use and evaluate the discipline information sources in relation to digestive, excitable tissue, blood, cardiovascular, respiratory and renal organic systems.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED 2

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT 1, CGT 3, CGT 13, CGT 10, CGT 19

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

CE-FIS1 Conocer el funcionamiento del organismo animal, no como un conjunto de órganos, aparatos y sistemas aislados, sino como un todo coordinado sujeto a numerosos mecanismos reguladores.

CE-FIS2 Conocer el lenguaje de la Fisiología, incluyendo el vocabulario científico y técnico relacionado con el medio interno, el tejido excitable, el sistema digestivo, el sistema cardiovascular, el sistema respiratorio y el sistema renal.

CE-FIS3 Conocer los conceptos más importantes, los principios y las leyes generales de la Fisiología del medio interno, del tejido excitable, del sistema digestivo, del sistema cardiovascular, del sistema



respiratorio y del sistema renal.

CE-FIS4 Conocer algunas técnicas experimentales y métodos para el diseño y análisis de experimentos en Fisiología del medio interno, del tejido excitable, del sistema digestivo, del sistema cardiovascular, del sistema respiratorio y del sistema renal.

CE-FIS5 Conocer las interrelaciones de la Fisiología con otras disciplinas.

CE-FIS6 Desarrollar en los alumnos el pensamiento crítico y una actitud científica y abierta.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)

CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

CLASES MAGISTRALES

FISIOLOGÍA DEL MEDIO INTERNO

Tema 1.- CONCEPTO DE FISIOLOGÍA. La integración en fisiología. Concepto de medio interno y homeostasis. Regulación fisiológica: balance equilibrado o estado estacionario. Mecanismos de retroalimentación positiva y negativa: elementos implicados. Organización de la Fisiología: sistemas orgánicos y sistemas reguladores: nervioso y endocrino.

Tema 2.- LA SANGRE. Fluidos corporales: líquidos intracelulares y extracelulares. Composición, características y funciones de la sangre. Plasma sanguíneo: Proteínas plasmáticas: características y funciones. Eritrocitos: características funcionales. Regulación de la eritropoyesis. Eritrocateresis.

Tema 3.- LEUCOCITOS. Características funcionales generales y clasificación de los leucocitos. Leucopoyesis y regulación de la leucopoyesis. Mediadores moleculares: citoquinas Funciones de los leucocitos. Fagocitosis y opsonización. Leucositosis fisiológica.

Tema 4.- HEMOSTASIA Y COAGULACIÓN. Plaquetas: funciones. Trombopoyesis y regulación. Hemostasia primaria: compresión y vasoconstricción, formación del trombo plaquetario primario, interacción célula endotelial-plaqueta. Hemostasia secundaria: formación de fibrina. Vías extrínseca, intrínseca y común de la coagulación. Hemostasia terciaria: regulación de la fibrinólisis. Balance entre coagulación y fibrinólisis.

FISIOLOGÍA DEL TEJIDO EXCITABLE

Tema 5.- POTENCIAL DE MEMBRANA. Potencial de membrana en reposo: contribución de la diferencia de concentración y de potencial al movimiento iónico. Equilibrio electroquímico (Ecuación de Nernst). Participación de la difusión iónica y de la bomba sodio-potasio al mantenimiento del potencial de membrana. Contribución relativa de los distintos iones (Ecuación de Goldman).

Tema 6.- POTENCIALES ELECTROTÓNICOS Y POTENCIAL DE ACCIÓN. Forma y fases del potencial de acción. Mecanismos iónicos implicados. Propiedades de refractariedad y acomodación. Potencial umbral. Canales iónicos: selectividad y tipos. Propiedades eléctricas pasivas de la membrana. Conducción del potencial de acción: impulso nervioso. Conducción electrotónica y regeneración del potencial de acción. Efecto de la



resistencia axial y de membrana: tamaño de la fibra y mielinización. Conducción saltatoria en las fibras mielínicas.

Tema 7.- TRANSMISIÓN SINÁPTICA. Características generales. Sinapsis eléctricas: uniones intercelulares comunicantes y acoplamiento electrotónico celular. Sinapsis químicas. Unión neuromuscular del músculo esquelético (Placa motora). Características estructurales. Mecanismos postsinápticos: potencial de placa motora. Mecanismos presinápticos: liberación de acetilcolina. Papel del calcio.

Tema 8.- SINAPIS QUÍMICA NEURONAL. Características diferenciales. Mecanismos postsinápticos: potenciales postsinápticos excitadores e inhibidores. Mecanismos ionotrópicos y metabotrópicos: segundos mensajeros. Integración sináptica: sumación espacial y temporal. Generación del potencial de acción en el cono axónico. Mecanismos presinápticos de las sinapsis químicas neuronales: neurotransmisores (criterios y tipos). Plasticidad de las sinapsis: modulación homosináptica y heterosináptica.

Tema 9.- MÚSCULO ESQUELÉTICO. Estructura. Bases moleculares de la contracción: deslizamiento de los filamentos contráctiles y ciclo de formación de puentes cruzados. Acoplamiento excitación-contracción: liberación de calcio del retículo sarcoplásmico. Fuentes de energía para la contracción muscular. Fibras lentas y rápidas.

Tema 10.- UNIDAD MOTORA Y SUS TIPOS. Mecanismos de gradación de la respuesta contráctil: sumación contráctil y reclutamiento de unidades motoras. Propiedades mecánicas del músculo: relación fuerza-longitud. Adaptación muscular: ejercicio, inactividad y variaciones en la longitud. Función trófica de los nervios.

Tema 11.- MÚSCULO CARDIACO Y LISO. Características del músculo cardiaco: sincitio funcional. Potencial de acción cardiaco: meseta del potencial de acción. Automatismo cardiaco. Acoplamiento excitación-contracción: fuentes de calcio. Características del músculo liso: filamentos contráctiles. Sincitio funcional. Contracción del músculo liso. Fuentes de calcio para la contracción. Acoplamiento excitación-contracción. Acoplamiento electromecánico y fármaco-mecánico. Regulación de la actividad del músculo liso.

Tema 12.- SISTEMA NERVIOSO AUTÓNOMO. Organización del SNA: simpático, parasimpático y entérico. Componentes del sistema nervioso autónomo: vías aferentes viscerales y vías eferentes simpáticas y parasimpáticas. Neurotransmisores del sistema nervioso autónomo. Actuación coordinada del sistema simpático y parasimpático en los órganos de inervación dual. Diferencias funcionales. Reflejos autónomos. Organización de los reflejos medulares y bulbares. Control central: red autónoma central. Participación del sistema límbico e hipotálamo.

SISTEMA DIGESTIVO

Tema 13.- ORGANIZACIÓN FUNCIONAL DEL SISTEMA DIGESTIVO Y REGULACIÓN DE LA FUNCIÓN DIGESTIVA. Organización anatómica y funcional del tubo digestivo. Funciones del sistema digestivo. Regulación nerviosa extrínseca e intrínseca de las funciones del sistema digestivo. Regulación endocrina intrínseca gastrointestinal.

Tema 14.- FUNCIONES GENERALES DEL SISTEMA DIGESTIVO. Función motora: electrofisiología de las células musculares lisas digestivas. Ondas lentas y papel de las células intersticiales de Cajal como



marcapasos. Tipos de movimientos: propulsión y mezcla o segmentación. Función secretora: tipos de secreciones. Función digestiva: procesos físicos y químicos. Diferencias entre carnívoros, omnívoros y herbívoros. Función de absorción: endocitosis, transporte pasivo y activo. Función defensiva.

Tema 15.- FUNCIONES PREGÁSTRICAS. Prehensión. Control de la ingestión. Masticación. Salivación. Unidad secretora básica. Composición de la saliva. Secreción salival: primaria y secundaria. Regulación nerviosa de la secreción salival. Deglución. Fases: oral, faríngea y esofágica. Reflejo de la deglución. Motilidad esofágica. Regulación nerviosa de la deglución.

Tema 16.- FISIOLÓGÍA DEL ESTÓMAGO I: ACTIVIDAD MOTORA. Estómago proximal. Reflejo vago-vagal. Estómago distal. Contracción de propulsión y retropropulsión. Regulación de la actividad motora gástrica. Vaciamiento gástrico. Reflejos entero-gástricos. El vómito: estímulos desencadenantes y mecanismo de acción.

Tema 17.- FISIOLÓGÍA DEL ESTÓMAGO II: ACTIVIDAD SECRETORA. Células secretoras. El jugo gástrico: composición, funciones y mecanismo de secreción. Secreción de mucus: funciones y mecanismos que regulan su producción. Regulación de la secreción del jugo gástrico: mecanismos nerviosos y humores. Fases de la secreción gástrica.

Tema 18.- HÍGADO: SECRECIÓN BILIAR. Funciones. Composición de la bilis: ácidos biliares. Fosfolípidos, colesterol y pigmentos biliares. Mecanismo de secreción. Bilis canalicular. Bilis ductal. Bilis vesical. Circulación entero-hepática. Regulación de la secreción biliar: control endocrino, control nervioso y retroalimentación positiva

Tema 19.- PÁNCREAS: SECRECIÓN EXOCRINA. Composición del jugo pancreático. Electrolitos: mecanismo de secreción. Enzimas: activación de enzimas proteolíticas. Mecanismo de secreción. Regulación neuroendocrina de la secreción pancreática. Fases de la secreción pancreática.

TEMA 20.- FISIOLÓGÍA DEL INTESTINO DELGADO I. Actividad motora. Período interdigestivo: complejo mioeléctrico migratorio (CMM). Período digestivo o postprandial. Contracciones de segmentación o mezcla. Contracciones peristálticas o propulsoras. Secreciones intestinales. Secreción de agua y electrolitos por las células de las criptas de Lieberkühn. Secreción de bicarbonato en el íleon. Regulación de la actividad secretora del intestino delgado.

TEMA 21.- FISIOLÓGÍA DEL INTESTINO DELGADO II. Procesos de digestión y absorción. Digestión y Absorción de monosacáridos. Digestión y Absorción de proteínas, péptidos y aminoácidos. Digestión y Absorción de lípidos: formación de quilomicrones. Absorción de agua e iones. Absorción de vitaminas hidrosolubles.

Tema 22.- INTESTINO GRUESO. Funciones. Actividad motora. Ingreso de la ingesta en el intestino grueso. Tipos de contracciones: segmentación, peristálticas, antiperistálticas y movimientos en masa. Características de las ondas lentas en intestino grueso. Zonas marcapasos. Actividad secretora. Defecación: reflejo recto-esfintérico.

Tema 23.- FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LOS RUMIANTES I. Los preestómagos y el estómago glandular. Función del surco reticular o gotera esofágica en el lactante: mecanismo reflejo. Actividad motora de los



preestómagos: contracciones primarias y secundarias. Estratificación de la ingesta. Rumia: mecanismo y función. Eructación: mecanismo y función. Regulación de la motilidad del retículo-rumen.

Tema 24.- FISIOLÓGÍA DIGESTIVA DE LOS RUMIANTES II. El ecosistema microbiano de los preestómagos. Los sustratos de la digestión fermentativa en los rumiantes: carbohidratos y proteínas y su utilización por los microorganismos rumiantes. Productos de la digestión fermentativa. Mecanismo de absorción de ácidos grasos volátiles. Digestión glandular en el abomaso: características diferenciales respecto a especies no rumiantes. Digestión fermentativa en los équidos.

Tema 25.- FISIOLÓGÍA DIGESTIVA EN LAS AVES. Diferencias del aparato digestivo de las aves: influencia del hábito alimenticio. El buche: actividades motora y secretora. El estómago glandular y la molleja o estómago mecánico. Secreciones gástricas: composición, acciones y regulación. El intestino delgado y los procesos digestivos. El colon y la actividad antiperistáltica continuada. La digestión fermentativa en los ciegos. La absorción cecal de agua urinaria.

SISTEMA CARDIOVASCULAR

Tema 26.- GENERALIDADES DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR. Funciones generales del sistema cardiovascular. Estructura funcional. Organización anatómico-funcional del corazón: cámaras y válvulas. La célula cardíaca. Excitabilidad. Acoplamiento mecano-químico del corazón. Propiedades del corazón.

Tema 27.- EXCITABILIDAD CARDÍACA. Origen de la actividad eléctrica del corazón. Automatismo cardíaco. Propagación y vías de conducción del impulso cardíaco. Principios generales de electrocardiografía.

Tema 28.- ACTIVIDAD MECÁNICA DEL CORAZÓN. El corazón como bomba: ley de Starling. El ciclo cardíaco. Técnicas de estudio del ciclo cardíaco. Sístole auricular. Sístole ventricular: contracción isovolumétrica y eyección. Diástole ventricular. Gasto cardíaco. Trabajo cardíaco. Regulación de la función cardíaca: autorregulación intrínseca y refleja. Signos externos de la actividad cardíaca: pulsos y tonos cardíacos.

Tema 29.- CIRCULACION CORONARIA Y METABOLISMO CARDIACO. Anatomía de la circulación coronaria. Determinación del consumo de oxígeno cardíaco. Variaciones del flujo sanguíneo coronario. Concepto de isquemia: ángor e infarto de miocardio. Metabolismo cardíaco.

Tema 30.- CIRCULACIÓN GENERAL Y ARTERIAL. Estructura general de la circulación sanguínea. Componentes del sistema circulatorio. Hemodinámica vascular: velocidad de la corriente, presión, resistencia y plasticidad del sistema circulatorio. Fisiología arterial. Presión arterial. Métodos de determinación. Pulso arterial. Factores que afectan a la presión arterial.

Tema 31.- CIRCULACIÓN VENOSA Y FLUJO SANGUÍNEO PERIFÉRICO. Características estructurales del sistema venoso. Presión venosa y retorno venoso. Pulso venoso. Flebogramas. Distribución del flujo sanguíneo periférico. Mecanismos locales y centrales del control de flujo periférico. Autorregulación e hiperemia. Control humoral y neural.

Tema 32.- REGULACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL. Fundamentos de la regulación de la presión arterial: regulación a corto, medio y largo plazo. Regulación nerviosa. Barorreceptores y quimiorreceptores. Regulación humoral: sistemas hipertensores e hipotensores. Mecanismo de adaptabilidad retardada.



Mecanismos a largo plazo: influencias del sistema renal. Cambios fisiológicos de la presión arterial. Hipertensión.

Tema 33.- CIRCULACIÓN CAPILAR LINFÁTICA. Estructura funcional del capilar sanguíneo. El capilar como vaso de intercambio tisular. Vasos linfáticos. Composición de la linfa. Circulación linfática. Funciones del sistema linfático.

SISTEMA RESPIRATORIO

Tema 34.- FISIOLOGÍA DEL SISTEMA RESPIRATORIO. Organización del sistema respiratorio. Mecanismos de defensa del aparato respiratorio (sistema mucociliar, tos, etc.). Procesos de transporte de gases por convección y difusión.

Tema 35.- MECÁNICA DE LA VENTILACIÓN PULMONAR. Mecánica de la ventilación pulmonar. Volúmenes y capacidades pulmonares. Espirometría. Distensibilidad y elasticidad pulmonar. Surfactante alveolar. Presión pleural negativa. Resistencia respiratoria.

Tema 36.- HEMODINÁMICA PULMONAR. Circulación pulmonar y bronquial. Características hemodinámicas de la circulación pulmonar. Distribución del flujo sanguíneo en el pulmón. Intercambio de líquidos. Edema. Regulación de la circulación pulmonar.

Tema 37.- INTERCAMBIO GASEOSO Y ACOPLAMIENTO VENTILACIÓN/PERFUSIÓN. Composición del gas alveolar. Difusión de gases a través de la barrera respiratoria. Difusión de gases a los tejidos. Acoplamiento ventilación-perfusión. Alteraciones en el cociente VA/Q.

Tema 38.- TRANSPORTE DE GASES EN LA SANGRE. Transporte de oxígeno en la sangre. Cambios en la afinidad de la hemoglobina. Transporte de dióxido de carbono en la sangre. Visión integrada del intercambio de oxígeno y dióxido de carbono en los pulmones y en los tejidos.

Tema 39.- REGULACIÓN DE LA VENTILACIÓN PULMONAR. Organización del sistema regulador de la ventilación pulmonar. Control químico de la respiración. Control mecánico de la respiración. Adaptación ventilatoria al ejercicio.

Tema 40.- SISTEMA RESPIRATORIO EN LAS AVES. Anatomía funcional. Mecanismos de ventilación y ciclo respiratorio. Eficacia del intercambio gaseoso en el pulmón aviar. Comparativa con el de mamífero.

Tema 41.- FUNCIONES NO RESPIRATORIAS DEL PULMÓN. Funciones metabólicas del pulmón: eliminación de hormonas y toxinas. Homeostasis ácido-base: regulación y alteración ácido-base.

SISTEMA RENAL

Tema 42.- FUNCIONES GENERALES DEL SISTEMA RENAL Y ESTRUCTURA FUNCIONAL DEL RIÑÓN. Funciones del sistema renal. La nefrona como unidad funcional del riñón. Nefronas corticales y nefronas yuxtamedulares. Particularidades funcionales de la vascularización renal. Composición de la orina en las especies domésticas.



Tema 43.- FILTRACIÓN GLOMERULAR. La barrera de filtración glomerular. Factores moleculares que influyen en la filtración glomerular. Las fuerzas de Starling, como determinantes de la filtración glomerular. Índice o intensidad de filtración glomerular. Factores que afectan al índice de filtración glomerular. Regulación de la filtración glomerular: mecanismos intrínsecos y extrínsecos. Aclaramiento renal.

Tema 44.- FUNCIÓN DE LOS TÚBULOS RENALES I. Mecanismos celulares de transporte tubular. Transporte tubular máximo y umbral plasmático. Procesos de reabsorción y secreción en el túbulo proximal.

Tema 45.- FUNCIÓN DE LOS TÚBULOS RENALES II. Procesos de reabsorción y secreción en el asa de Henle y en el túbulo distal. Procesos de reabsorción y secreción en el conducto colector. Regulación de la actividad tubular: local, nerviosa y hormonal.

Tema 46.- REGULACIÓN DEL EQUILIBRIO HÍDRICO Y LA OSMOLARIDAD. Concentración y dilución de la orina: papel de la aldosterona. Generación del gradiente osmótico. Mecanismo de contracorriente: multiplicación e intercambio por contracorriente. Mecanismo de concentración de la orina en las aves.

Tema 47.- FUNCIONES DEL SISTEMA RENAL EN LA HOMEOSTASIS ÁCIDO-BASE. Equilibrio ácido-base: amortiguación química, respiratoria y renal. Regulación del equilibrio ácido-base en carnívoros y herbívoros.

PROGRAMA PRÁCTICO

Se realizarán 7 prácticas de 2 horas de duración cada una, en laboratorios y aulas de informática.

Práctica nº 1: Procedimientos experimentales.

Práctica nº 2: Recuentos globulares.

Práctica nº 3: Músculo esquelético.

Práctica nº 4: Presión arterial: registro e interpretación.

Práctica nº 5: Electrocardiografía.

Práctica nº 6: Espirometría.

Práctica nº 7: Análisis de orina.

SEMINARIOS A. Se realizarán 6 seminarios con grupos reducidos de alumnos (4 módulos/seminario) de una hora de duración. Se oferta un seminario por cada bloque temático de la asignatura.

1º- Seminario: Medio Interno

2º- Seminario: Tejido Excitable

3º- Seminario: Sistema Digestivo

4º- Seminario: Sistema Cardiovascular

5º- Seminario: Sistema Respiratorio



6º- Seminario: Sistema Renal

SEMINARIOS B. Se realizarán sesiones de seminarios (6 horas de asistencia obligatoria para cada alumno) en las que otros alumnos, de forma voluntaria, expondrán trabajos realizados por ellos mismos, dirigidos por un profesor, o el análisis y discusión de artículos científicos propuestos por los docentes relacionados con los bloques temáticos del programa de la asignatura. El objetivo de estos seminarios es promover sesiones de debate y análisis de diversos problemas fisiológicos, moderados por los profesores.

MÉTODO DOCENTE

Clases magistrales. Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.

Prácticas. 7 prácticas, 3 de ellas (1, 2 y 7) en el laboratorio y las restantes (3, 4, 5 y 6) en el aula informática, donde el alumno/a realiza personalmente un procedimiento experimental o resuelve de forma individual un problema fisiológico mediante el empleo de sistemas de adquisición de señales reales y su análisis posterior con un programa informático.

Trabajos voluntarios y análisis y discusión de artículos científicos. Los alumnos/as podrán realizar voluntariamente trabajos basados en los contenidos de la asignatura, o analizar, discutir y presentar artículos científicos relacionados con la misma. Los trabajos y el análisis y discusión de artículos científicos, serán presentados en los Seminarios tipo B al final del curso y serán calificados por los profesores de la misma. Cada alumno/a del grupo de trabajo (máximo de 3 alumnos en cada trabajo o artículo) será evaluado individualmente, pudiendo obtener entre 0, 0.5, 1 y 1.5 puntos en base a la calidad del trabajo y el esfuerzo demostrado por el alumno. Los puntos obtenidos serán sumados a la nota final siempre que haya superado el examen teórico de la asignatura.

Seminarios tipo A. Se realizan con grupos reducidos de alumnos/as (4 módulos/seminario). En estos seminarios se resolverán problemas y supuestos prácticos relacionados con cada sistema orgánico que se ha impartido en las clases magistrales.

Seminarios tipo B. En sesiones organizadas a modo de *simposium*, se realizará la exposición de los trabajos realizados por alumnos/as voluntarios (en grupos de 1 a 3), o el análisis y discusión de artículos científicos, relacionados con problemas fisiológicos expuestos en el programa de la asignatura, siempre tutorizados por un profesor. A la exposición le seguirá un debate en el que participarán todos los asistentes.

Tutorías. Sesiones de apoyo docente individualizadas, dirigidas a la resolución de dudas de los temas explicados en la clase magistral y al asesoramiento en la realización de los trabajos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se realizarán los siguientes exámenes:

EXÁMENES TEÓRICOS

Examen parcial liberatorio de la mitad de los sistemas orgánicos estudiados (25 temas: Medio Interno, Tejido Excitable y Sistema Digestivo). Este examen consistirá en un número representativo de preguntas cortas para la evaluación conceptual de mecanismos y procesos fisiológicos relacionados con cada sistema orgánico. La calificación para aprobar será de 5.



Examen parcial (segundo): Los alumnos/as que superaron el primer examen parcial, realizarán un segundo examen parcial, que consistirá en un número representativo de preguntas cortas para la evaluación conceptual de mecanismos y procesos fisiológicos relacionados con los sistemas orgánicos restantes (22 temas: Sistema Cardiovascular, Sistema respiratorio y Sistema Renal). Para superar este examen, se aplicarán los mismos criterios que en el primer parcial.

Examen Final: Los alumnos/as que no superaron, o bien no se presentaron, al primer examen parcial tendrán que examinarse de toda la asignatura en la misma fecha y hora que el segundo examen parcial. Este examen consistirá en un número representativo de preguntas cortas para evaluación conceptual de mecanismos y procesos fisiológicos relacionados con cada sistema orgánico, del programa completo de la asignatura. Para superar este examen, se aplicarán los mismos criterios que en los exámenes parciales.

Tanto en el segundo examen parcial como en el final la calificación de las preguntas será sobre 10 y la nota media obtenida deberá ser de 5 o superior para aprobar.

EXAMEN DE PRÁCTICAS

El **examen de prácticas** consistirá en la evaluación de los contenidos de una práctica elegida por el alumno/a por sorteo, que será calificada por el profesor que la haya impartido.

Para aprobar la asignatura los alumnos deberán superar ambos exámenes, teórico y práctico.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

La asistencia a las clases prácticas y seminarios es obligatoria.

La falta de asistencia a más de 1 práctica o seminario impedirá al alumno/a examinarse de prácticas, debiendo repetirlas. Es decir, si faltan a dos prácticas, o a dos seminarios, o a una práctica y un seminario sin justificar, no pueden aprobar. Sí tienen derecho a examen, pero no aprueban las prácticas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **BERNE Y LEVY** Fisiología. Bruce M. Koeppen y Bruce A. Stanton; Séptima edición; Mosby Elsevier; 2018.
- **BORON, W.F., BOULPAEP, E.L.** Fisiología Médica. 3ª edición. 2017. Editorial Elsevier
- **COSTANZO, L.S.:** Fisiología. 6ª Edición. 2018. Editorial Elsevier
- **CUNNIGHAM, J. G. Y KLEIN, B.G.:** Fisiología Veterinaria. Quinta edición; Elsevier; 2020 Disponible "on line" en la Biblioteca. <http://evolve.elsevier.com>
- **DUKES** Fisiología de los animales domésticos; Reece W.O.; Decimotercera edición; Acribia; 2009
- **GUYTON, A.C. Y HALL J.E.:** Tratado de Fisiología médica. Decimotercera edición; Elsevier; 2016.
- **KANDEL E.R., SCHWARTZ JH, JESSELL T.M.:** Principios de Neurociencia; Quinta edición; McGraw Hill, 2001.
- **RHOADES, R.A. Y BELL, D.R.:** Fisiología Médica: Fundamentos de Medicina Clínica. Quinta edición; Wolters Kluwer; 2019. <http://thepoint.lww.com/español-Rhoades4e>



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	
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		0,08			1
Otras ³		1,04			13
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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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
	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^a 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^a 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^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 (P4): 2 horas Modificaciones del equilibrio Hardy-Weinberg. (*M^a 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^a del Camino García-Balboa*)

Seminarios: 2 horas Variaciones cromosómicas estructurales. (*M^a del Camino García-Balboa*)
Variaciones cromosómicas numéricas. (*M^a 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^a Ángeles Pérez-Cabal, Victoria López-Rodas*)

Problemas: 2 horas Rutas metabólicas. Código genético. Mutación. (*M^a Ángeles Pérez-Cabal*)

Prácticas (P5): 2 horas Prueba de fluctuación con cultivos de microalgas. (*Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M^a 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. (<i>Óscar Cortés</i>)
Seminarios: 3 horas	Organismos modificados genéticamente en agricultura. (<i>Óscar Cortés</i>) Organismos modificados genéticamente en veterinaria. (<i>Óscar Cortés</i>) Edición génica en veterinaria (<i>Óscar Cortés</i>)
Prácticas (P6): 2 horas	Mapas de restricción. (<i>Natalia Sevane, Óscar Cortés, M^a del Camino García-Balboa, Candela Ojeda</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.
Prácticas (P7): 2 horas	Consejo genético. (<i>Eduardo Costas, Victoria López-Rodas, M^a del Camino García-Balboa</i>)

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 horas	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



continúa.

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)

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>



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	HISTOLOGÍA VETERINARIA
SUBJECT	VETERINARY HISTOLOGY

CÓDIGO GEA	803794
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA OBLIGATORIA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1º y 2º

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	MEDICINA Y CIRUGÍA ANIMAL
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	-----

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	7		50%	87,5	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	1,76	1,76			
TOTAL PRÁCTICAS	0,96	1,28		12	16
Clínicas ¹					
No clínicas ²					
Otras ³	0,96	1,28		12	16
SEMINARIOS	0,16	0,16		2	2
TRABAJOS DIRIGIDOS	0	0		0	0
TUTORÍAS	0,18	0,18		2,25	2,25
EXÁMENES	0,28	0,28		3,5	3,5

*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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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	Pilar García Palencia	palencia@ucm.es
	Belén Sánchez Maldonado	belenmal@ucm.es
PROFESORES		
	Jimena de Andrés Gamazo	pjandres@ucm.es
	Enrique Tabanera de Lucio	etabaner@ucm.es
	Lucía Barreno San Antolín	lbarreno@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Se estudian las características estructurales y ultraestructurales de tejidos y órganos en diferentes especies animales. Estos conocimientos constituirán la base de referencia para los estudios en cursos superiores.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos previos de Biología. Para mejor aprovechamiento de la asignatura, debería ser impartida de forma coordinada con Anatomía y Fisiología.

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

- Conocer la estructura y ultraestructura normal de células, tejidos y órganos de las distintas especies animales de interés doméstico y zootécnico.
- Relacionar la estructura y ultraestructura normal de células, tejidos y órganos con su función.
- Conocer y utilizar de forma adecuada la terminología y nomenclatura histológica.
- Conocer los instrumentos y la metodología específica que emplea la Histología para llevar a cabo sus estudios.
- Manejar y utilizar adecuadamente el microscopio óptico para el estudio de las preparaciones histológicas.
- Interpretación e identificación de las células, tejidos y órganos de las distintas especies animales, en las preparaciones histológicas.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

- To know the normal structure and ultra-structure of the cell, tissues and organs of different animal species of domestic and zootechnic interest.
- To relate the normal structure and ultra-structure of cells, tissues and organs with its function.
- To know and adequately use the histological terminology.
- To know the instruments and the specific methodology that is used in the study of Histology.



- To manage and adequately use the light microscope to study histological slides.
- To interpret and identify the cells, tissues and organs of different animal species in histological slides.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-2 Demostrar haber adquirido conocimientos sobre la estructura y función de los animales sanos.

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-10 Ser capaz de realizar análisis y síntesis.
- CGT-12 Probar que se tiene dominio de la planificación y gestión del tiempo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

- CE-HV1 Conocer la estructura y ultraestructura normal de células, tejidos y órganos de las distintas especies animales de interés doméstico y zootécnico.
- CE-HV2 Relacionar la estructura y ultraestructura normal de células, tejidos y órganos, con su función.
- CE-HV3 Conocer y utilizar de forma adecuada la terminología y nomenclatura histológica.
- CE-HV4 Conocer los instrumentos y la metodología específica que emplea la Histología para llevar a cabo sus estudios.
- CE-HV5 Manejar y utilizar adecuadamente el microscopio óptico para el estudio de las preparaciones histológicas.
- CE-HV6 Interpretación e identificación de las células, tejidos y órganos de las distintas especies animales, en las preparaciones histológicas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)



CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA TEÓRICO

TEMA 1. Concepto de Citología e Histología. Desarrollo histórico. La Escuela Española de Histología. Métodos de estudio.

TEMA 2. Introducción al estudio de la célula. Citoesqueleto celular: microtúbulos, microfilamentos y filamentos intermedios.

HISTOLOGÍA GENERAL

TEMA 3. Tejidos orgánicos: concepto y criterios para su clasificación. Tejido epitelial. Epitelios de revestimiento: origen y estructura. Adhesión celular: uniones oclusivas, anclantes y comunicantes.

TEMA 4. Especializaciones de la membrana plasmática basal y apical.

Clasificación de los epitelios y localización anatómica. Funciones. Renovación y regeneración.

TEMA 5. Epitelios glandulares: características generales, clasificación y morfología. Glándulas exocrinas. Clasificación según la naturaleza de su secreción. Glándulas endocrinas.

TEMA 6. Tejido conjuntivo (I): concepto y estructura general. Células del tejido conjuntivo: fibroblasto, macrófago, mastocito, célula plasmática y adipocito.

TEMA 7. Tejido conjuntivo (II): Matriz extracelular: Sustancia fundamental amorfa: proteoglicanos. Fibras: fibras colágenas, reticulares y elásticas. Membrana basal.

TEMA 8. Tejido conjuntivo (III): Variedades de tejido conjuntivo: clasificación y características

TEMA 9. Tejido cartilaginoso. Concepto, estructura, origen y funciones. Variedades: cartílago hialino, elástico y fibroso.

TEMA 10. Tejido óseo I. Concepto, origen y funciones. Células y matriz ósea.

TEMA 11. Tejido óseo II. Tejido óseo primario y secundario. Hueso compacto y hueso esponjoso. Periostio y endostio.

TEMA 12. Tejido óseo III. Osteogénesis: osificación intramembranosa y endocondral. Crecimiento y remodelación de los huesos. Articulaciones.

TEMA 13. Sangre (I). Concepto, características generales. Plasma. Eritrocitos nucleados. Eritrocitos anucleados. Leucocitos: características generales. Clasificación. Granulocitos neutrófilos, heterófilos de aves, eosinófilos, basófilos. Agranulocitos: linfocitos, monocitos.

TEMA 14. Sangre (II). Plaquetas. Hematopoyesis. Médula ósea. Eritropoyesis, leucocitopoyesis. Trombocitopoyesis.

TEMA 15. Tejido muscular (I). Características generales y variedades. Tejido muscular estriado esquelético: estructura y ultraestructura. Organización de la miofibrilla. Tipos de fibras musculares.

TEMA 16. Tejido muscular (II). Tejido muscular estriado cardíaco: estructura y ultraestructura. Células cardionectoras: distribución, estructura y función.

TEMA 17. Tejido muscular (III). Tejido muscular liso: estructura y ultraestructura. Localización orgánica. Regeneración de los tejidos musculares.

TEMA 18. Tejido nervioso (I). Características generales. La neurona: morfología y tipos, estructura y ultraestructura.

TEMA 19. Tejido nervioso (II). La fibra nerviosa. Generalidades y clasificación. Fibras mielínicas y amielínicas. Nervios.

TEMA 20. Tejido nervioso (III). La neuroglia: concepto. Clasificación. Neuroglia de la sustancia gris. Células endimarias. Oligodendroglia. Neuroglia periférica. Microglia. Distribución de las neuronas en el SNC. Meninges.



HISTOLOGÍA SISTÉMICA

TEMA 21. Sistema circulatorio (I). Generalidades. Arterias. Anastomosis arteriovenosas. Capilares sanguíneos.

TEMA 22. Sistema circulatorio (II). Venas. Circulación venosa y válvulas. Corazón: estructura. Esqueleto cardíaco. Válvulas. Vasos linfáticos.

TEMA 23. Sistema tegumentario (I). Piel: epidermis, dermis e hipodermis. Células de la epidermis: melanocitos, células de Merkel y células de Langerhans.

TEMA 24. Sistema tegumentario (II) Estructura del pelo. Zonas especializadas de la piel. Glándulas asociadas.

TEMA 25. Órganos de los sentidos (I). El ojo. Estructura del globo ocular. Esclerótica. Córnea. Coroides. Cuerpo ciliar. Iris.

TEMA 26. Órganos de los sentidos (II). El ojo. Cristalino. Cuerpo vítreo. Retina. Estructuras accesorias del ojo.

TEMA 27. Órganos de los sentidos (III). El oído. Estructura general. Oído externo. Oído medio. Oído interno.

TEMA 28. Aparato respiratorio (I). Generalidades. Epitelio respiratorio. Porción conductora. Cavidad nasal. Senos paranasales. Órgano vomeronasal. Nasofaringe. Laringe. Tráquea. Bronquios extrapulmonares.

TEMA 29. Aparato respiratorio (II). Pulmones. Bronquios. Bronquiolos. Zona de transición. Área respiratoria: conductos alveolares, sacos alveolares. Alveolo. Pleura.

TEMA 30. Aparato digestivo (I). Introducción. Cavidad oral: estructura básica. Labios. Carrillos. Paladar. Lengua. Glándulas salivales.

TEMA 31. Aparato digestivo (II). Estructura básica del tubo digestivo. Faringe. Esófago. Estómago de los rumiantes. Estómago glandular. Características generales y estructura histológica.

TEMA 32. Aparato digestivo (III). Intestino delgado y grueso. Características generales y estructura histológica.

TEMA 33. Aparato digestivo (IV). Hígado: generalidades. Estructura de cápsula y trabéculas. Unidades hepáticas. Estructura del parénquima. Conductos excretores. Vesícula biliar.

TEMA 34. Aparato digestivo (V). Páncreas: características generales. Páncreas exocrino. Acinos pancreáticos y porción conductora. Páncreas endocrino. Peritoneo.

TEMA 35. Sistema endocrino (I). Hipófisis. Epífisis.

TEMA 36. Sistema endocrino (II). Glándula adrenal. Tiroides. Paratiroides. Sistema endocrino difuso.

TEMA 37. Aparato urinario (I). Riñones: estructura general. La nefrona. El corpúsculo renal. Túbulos renales.

TEMA 38. Aparato urinario (II). Aparato yuxtaglomerular. Tubos colectores. Intersticio renal. Pelvis renal. Vías urinarias: uréteres, vejiga de la orina, uretra femenina.

TEMA 39. Aparato reproductor masculino. Características generales. Testículo. Estructura. Conductos excretores: epidídimo y conducto deferente. Glándulas accesorias. Uretra masculina. Pene.

TEMA 40. Aparato reproductor femenino (I). Características generales. Ovario: estructura; desarrollo folicular; cuerpo lúteo; folículos atróficos.

TEMA 41. Aparato reproductor femenino (II). Trompas uterinas. Útero. Vagina. Genitales externos.



TEMA 42. Órganos linfoides (I). Características generales. Órganos linfoides primarios: Timo. Bolsa de Fabricio.

TEMA 43. Órganos linfoides (II). Órganos linfoides secundarios: Ganglio linfático (linfonódulo). Tejidos linfoides asociados a mucosas.

TEMA 44. Órganos linfoides (III). Órganos linfoides secundarios: Bazo. Ganglio hemolinfático.

PROGRAMA PRÁCTICO

PRÁCTICA Nº1: Métodos de estudio de la Histología

PRÁCTICA Nº 2: Epitelios de revestimiento.

PRACTICA Nº 3: Epitelios glandulares.

PRÁCTICA Nº 4: Conjuntivo. Células. Fibras. Variedades.

PRÁCTICA Nº 5: Cartílago. Hueso. Sangre.

PRÁCTICA Nº 6: Tejido muscular y nervioso.

PRÁCTICA Nº 7: Sistema circulatorio. Ojo.

PRÁCTICA Nº 8: Piel. Aparato respiratorio.

PRÁCTICA Nº 9: Aparato digestivo I.

PRÁCTICA Nº 10: Aparato digestivo II.

PRÁCTICA Nº 11: Aparato urinario. Glándulas de secreción interna.

PRÁCTICA Nº 12: Aparato genital masculino y femenino.

PRÁCTICA Nº 13: Órganos linfoides.

PRÁCTICA Nº 14: Repaso

Seminario 1: Identificación de tejidos básicos en preparación problema.

Seminario 2: Animales exóticos

MÉTODO DOCENTE

Clases Magistrales: explicación de fundamentos teóricos haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.

Clases Prácticas: observación de preparaciones histológicas en laboratorio de los contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos. **La asistencia a prácticas es obligatoria**

Seminarios: resolución de problemas y supuestos teóricos.

Tutorías: orientación y resolución de dudas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Examen sobre los contenidos teóricos:** La evaluación de los conocimientos teóricos se realizará mediante exámenes: un parcial liberatorio en diciembre/enero y otro final en mayo/junio. Aquellos alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria anual de mayo/junio, dispondrán de una convocatoria extraordinaria en junio/julio.

Los exámenes estarán compuestos por preguntas tipo selección múltiple, respuesta breve, verdadero/falso, etc.



- **Examen sobre los contenidos prácticos:** La evaluación de los conocimientos adquiridos en las **prácticas** se realizará mediante un examen final en mayo y/o en una convocatoria extraordinaria en junio/julio. Dicho examen consistirá en la observación y reconocimiento de distintas preparaciones histológicas.

El alumno deberá obtener un mínimo de 5 puntos, tanto en el examen teórico como en el práctico, sobre un máximo de 10 para aprobar la asignatura.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

HORARIOS DE TUTORÍA. Las tutorías se concertarán, de manera flexible, previo contacto del alumno con el profesor correspondiente en el horario que mejor convenga a ambas partes.

Toda la información se colgará en el Campus Virtual, en los apartados diseñados al respecto. Se deberán consultar asiduamente para estar al día de las novedades.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

- **AUGHEY, E., FRYE, F.L.** Comparative Veterinary Histology. Manson Publishing/The Veterinary Press, 2001.
- **BACHA, W.J.** Atlas color de Histología Veterinaria. Intermédica. Buenos Aires, 2ª ed. 2001.
- **BACHA, W.J. ; BACHA L. M.** Color Atlas of Veterinary Histology. 3 ED. Wiley-Blackwell. A John Wiley& Sons, Inc, 2012.
- **BANKS, W.** Histología Veterinaria Aplicada. Acribia. Zaragoza, 1980. Applied Veterinary Histology. Third edition. Mosby Year Book, Inc. 1993.
- **BANKS, W.** Histología Veterinaria Aplicada. 2 Ed 1996.
- **BLOOM-FAWCETT.** Compendio de Histología. McGraw-Hill. Interamericana 1999.
- Bloom and Fawcett: Concise Histology 2nd Edición. Hodder Education, 2002.
- **BOYA VEGUE, J.** Atlas de Histología y Organografía Microscópica. Ed. Médica Panamericana. 2ª ed. Madrid 2004.
- **BRÚEL, CHRISTENSEN, TRANUM-JENSEN, QVORTRUP, GENESER.:** Geneser Histología 4ª ed. Editorial Médica Panamericana. 2015.
- **DELLMANN, H. D., EURELL, J. FRAPPIER, B.L.** Textbook of Veterinary Histology. Sixth edition. Blackwell Publishing Ltd. Iowa. USA, 2006.
- **DONGMEI CUI.** Histología con correlaciones funcionales y clínicas. Lippincott Williams & Wilkins 2011.
- **FAWCETT, D. W.** Tratado de Histología Bloom-Fawcett. 12 ed. Interamericana-McGraw-



Hill, 1995.

- **GARTNER L.P.** Texto de histología: Atlas a color. 5ª ed. Elsevier. España. 2021.
- **GÁZQUEZ ORTIZ, A. y BLANCO RODRÍGUEZ, A.** Tratado de Histología Veterinaria. Masson Barcelona, 2004.
- **JUNQUEIRA, L. C. Y CARNEIRO, J.** Histología Básica. Texto y Atlas. 12ª ed. Ed. Med. Panamericana, Mexico, 2015.
- **KRSTIC, R. V.** Los tejidos del hombre y de los mamíferos. Interamericana. Madrid, 1989.
- **KÜHNEL, W.** Atlas Color de Citología e Histología. 11ª ed. Marban Libros. S. L. 2005.
- Mescher A. L. Junqueira's Basic Histology: Text and Atlas, Sixteenth Edition, 2021.
- **NETTER'S** . Essential histology. Saunders elsevier. Philadelphia. 2008.
- **PANIAGUA, R.** Citología e Histología Vegetal y Animal. 2ª ed. Interamericana-McGraw-Hill, 1998.
- **ROSS, M.H., KAYE, G.I. Y PAWLINA, W.** Histología. Texto y Atlas Color con Biología Celular y Molecular. Ed. Médica Panamericana. 3ª ed. Madrid 2005.
- **SOBBOTA.** Histología. 5ª ed. Ed. Marban. Madrid, 1999.
- **STEVENS, A. Y LOWE, J.** Histología Humana. 5ª ed. Elsevier España 2020.
- **YOUNG, B., LOWE, JS.; STEVENS, A.; HEATH, J.W.:** Wheater's Histología Funcional. Texto y Atlas en color. 5ª ed. Churchill Livingstone Elsevier. 2006.
- **YOUNG, B., O'DOWD G., WOODFORD P. :** Wheater Histología funcional Texto y Atlas en color 6ª ed. Churchill Livingstone Elsevier. 2014.

PÁGINAS WEBS DE HISTOLOGÍA

- <https://veterinaria.ucm.es/mimuseohistoveterinaria>

Espacio web de microscopía virtual, creado por los profesores de la asignatura, como herramienta de apoyo a las prácticas de histología veterinaria

- <http://www3.usal.es/histologia/>

Atlas con láminas, microfotografías y citología. Embriología. Museo del microscopio.
Autor: Dr. Eliseo Carrascal Marino y colaboradores. Ubicación: Universidad de Salamanca.
Idioma: ESPAÑOL

- <http://www.anatomie.net/histowebatlas/alpha.htm>



Atlas histológico ordenado por órganos y alfabéticamente. Ubicación: Anatomie und Hirnforschung der Universität Düsseldorf. Idioma: ALEMAN

- <http://www.kumc.edu/instruction/medicine/anatomy/histoweb>

Atlas de histología e histopatología de los diferentes tejidos del cuerpo humano ordenados por sistemas y aparatos. Ubicación: University of Kansas Medical Center. Department of Anatomy and Cell Biology. Autores: Milton Wolf y MarcScarbrouhg. Idioma: INGLES

- http://www.meddean.luc.edu/lumen/MedEd/Histo/frames/histo_frams.html

Colección de imágenes histológicas de diversos aparatos y sistemas. Ubicación: Loyola University Chicago Stritch School of Medicine. Idioma: INGLES

APLICACIÓN PARA MÓVIL (ANDROID, IPHONE) ATLAS DE HISTOLOGÍA

- **AnatLab Histology**

Disponible de forma gratuita en Google Play y App Store

RECURSOS RELACIONADOS CON EL LENGUAJE:

- <http://medical-dictionary.thefreedictionary.com>
- <http://www.rae.es/rae.html>
- <http://www.wordreference.com>



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2023-24

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	Química, Zoología y Botánica Aplicadas a la Veterinaria
SUBJECT	Chemistry, Zoology and Botany Applied to Veterinary

CÓDIGO GEA	803791
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	BÁSICA
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	1

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR Y DPTO. DE FISIOLÓGIA
CURSO	1º
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
TOTAL ASIGNATURA	6		50%	75	
SEMESTRE	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TEORÍA	3.2			40	
TOTAL PRÁCTICAS	1.60			20	
Clínicas ¹					
No clínicas ²	0.8			10	
Otras ³	0.8			10	
SEMINARIOS	0.8			10	
TRABAJOS DIRIGIDOS					
TUTORÍAS					
EXÁMENES	0.40			5	

*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).

¹Clínicas: Procedimientos estrictamente prácticos realizados por los estudiantes (hands-on) bajo la supervisión de un profesor, pueden ser:

1. Rotaciones clínicas intra, extramurales y las clínicas ambulantes.
2. Trabajo con animales en un entorno clínico, con órganos y sujetos clínicos, incluidos pacientes individuales y rebaños, haciendo uso de los datos de diagnóstico pertinentes.
3. Cirugía y trabajo práctico propedéutico en órganos y en cadáveres para practicar técnicas clínicas.
4. Patología diagnóstica. (Definición de la EAEVE traducida).

²No clínicas: Se trata de sesiones didácticas en las que los estudiantes trabajan con animales, con objetos, maniqués, productos, cadáveres, etc. (por ejemplo, cría de animales, inspección ante mortem y post mortem, higiene alimentaria, etc.) y realizan disecciones. Se incluye el uso de laboratorios de estudios clínicos (skill labs) con la inclusión de modelos y equipos diseñados para imitar de forma realista las técnicas quirúrgicas y otras técnicas clínicas. (Definición de la EAEVE traducida).

³Otras: 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	Isabel García-Cuenca Ariati M ^a Rosa Gómez Villafuertes	igarcia@ucm.es marosa@ucm.es
PROFESORES	Beatriz Álvarez Castela	balvar03@ucm.es
	Francisco Javier Gualix Sánchez	jgualix@ucm.es
	Antonio Puyet Catalina	apuyet@ucm.es
	PAD	
	Juan Carlos Fontanillas Pérez	jcfontan@ucm.es
	Concepción Pérez Marcos	cpmarcos@vet.ucm.es
	Manuel Fuertes Recuero	manufuer@ucm.es
	Alejandro Cantarero Carmona	alejcant@ucm.es
	Jimena López Arrabé	jimlop01@ucm.es
	Ana Adela Pérez Fuentes	anaapere@ucm.es

BREVE DESCRIPTOR

Bases químicas de los procesos biológicos: Enlace químico, termodinámica química, cinética, reacciones químicas en disolución acuosa. Compuestos orgánicos: Propiedades generales, grupos funcionales, mecanismos de reacción. Estructura de biomoléculas: Glúcidos, lípidos y ácidos nucleicos. Fundamentos de Zoología, Reino Animalia; Bases del comportamiento animal; Zoología de Invertebrados; Zoología de Vertebrados. Fundamentos de Botánica: Reino *Protoctista*; Reino *Fungi* y Reino *Plantae*.

REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos de Química y Biología a nivel de Bachiller

OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

La adquisición de conocimientos de Zoología y Botánica de los grupos de interés veterinario, estudiándose las características generales, así como la sistemática de los géneros y especies de mayor interés. Conocer las bases químicas de los procesos biológicos. Identificar y diferenciar las biomoléculas fundamentales en la estructura y metabolismo de los organismos vivos y conocer sus propiedades y funciones. Aplicar los conocimientos teóricos a la resolución de problemas.

GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

Acquire knowledge of the Zoology and Botany of the groups of veterinary interest, studying the general characteristics, as well as the systematics, of the genera and species of interest. Knowledge of the chemical basis of biological processes, identifying and differentiating the key biomolecules in the structure and metabolism of the living organisms and understanding their properties and functions. The students should also apply theoretical knowledge to solve exercises and questions.

COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

CED-1, CED-2, CED-4, CE-A2, CE-A7, CE-A9

COMPETENCIAS TRANSVERSALES DE LA ASIGNATURA

CGT-1, CGT-10, CGT-14, CGT-19

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA (si procede)



CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)

PROGRAMA DE QUÍMICA

BASES QUÍMICAS DE LOS PROCESOS BIOLÓGICOS.

- Tema 1.- Enlace químico: Enlaces fuertes: iónico, covalente y metálico. Enlaces débiles: van der Waals e hidrógeno. Importancia de los enlaces débiles en las células vivas.
- Tema 2.- Termodinámica química: Principios de termodinámica. Energía libre: concepto y propiedades.
- Tema 3.- Reacciones de transferencia de electrones. Oxidación-reducción: La transferencia de electrones en los sistemas biológicos.
- Tema 4.- Reacciones químicas en disolución acuosa. Equilibrio ácido-base: Importancia de los ácidos débiles en los sistemas biológicos. Ecuación de Henderson-Hasselbach. Disoluciones reguladoras: su función en los seres vivos. Hidrólisis. Neutralización. Curvas de valoración.
- Tema 5.- Cinética química: Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción. Molecularidad y orden de reacción. Equilibrio químico. Catálisis.

QUÍMICA ORGÁNICA.

- Tema 6.- Compuestos orgánicos: Propiedades generales. Isomería.
- Tema 7.- Grupos funcionales: Principales grupos funcionales: hidrocarburos saturados, no saturados y aromáticos; grupos hidroxilo, carbonilo, carboxilo y amino.
- Tema 8.- Mecanismos de reacción. Rupturas de enlaces e intermedios de reacción. Reactivos electrófilos y nucleófilos. Principales tipos de reacciones orgánicas.

ESTRUCTURA DE BIOMOLÉCULAS.

- Tema 9.- Glúcidos: Monosacáridos. Oligosacáridos. Polisacáridos: influencia del enlace glicosídico en su metabolismo.
- Tema 10.- Lípidos: Ácidos grasos. Lípidos simples. Lípidos complejos. Lípidos de membrana.
- Tema 11.- Ácidos nucleicos: Bases nitrogenadas. Nucleótidos. Estructura del DNA. El RNA.

PROGRAMA DE ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA

INTRODUCCIÓN

- Tema 12.- Definición de ser vivo y origen de la vida. Evolución.- Teorías de la evolución. Clasificación



zoológica.- Clasificación botánica.

REINO PROTOCTISTA

- Tema 13.- Reino Protoctista: Caracteres generales.- Sistemática. Protoctistas autótrofos I. Dinoflagelados: Características generales e importancia veterinaria Diatomeas: Características generales e importancia veterinaria.
- Tema 14.- Protoctistas autótrofos II. Algas pardas (Feófitas): Características y ciclo biológico.- Sistemática Protoctistas fungoides. Oomicetes: Orden Saprolegniales: Características y ciclo biológico.- Sistemática.
- Tema 15.- Reino Fungi: Características y ciclo biológico.- Sistemática. División Zigomycota: Características y ciclo biológico. División Ascomycota: Características y ciclo biológico. División Basidiomycota: Características y ciclo biológico.

REINO ANIMAL

- Tema 16.- Tipo Moluscos Sinopsis sistemática. Clase Gasterópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.
- Tema 17.- Clase Bivalvos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.
- Tema 18.- Clase Cefalópodos: Morfología. Anatomía interna. Reproducción. Sistemática.
- Tema 19.- Tipo Artrópodos. Caracteres generales y clasificación. Subtipo Crustáceos: Caracteres diferenciales. Apéndices. Anatomía interna. Órganos de los sentidos. Reproducción. Clase Branquiópodos, Maxilópodos y Malacostráceos.
- Tema 20.- Clase Insectos: Caracteres diferenciales. Reproducción y desarrollo. Órdenes y especies de interés veterinario.
- Tema 21.- Clase Arácnidos: Caracteres diferenciales. Reproducción y desarrollo. Órdenes y especies de interés veterinario.
- Tema 22.- Equinodermos. Caracteres generales y clasificación. Sistemática. Especies de interés veterinario.
- Tema 23.- Subtipo Vertebrados: Caracteres generales y clasificación. Clase Cefalaspidomorfos y Clase Mixines (Agnatos): Caracteres generales. Órdenes y especies de interés veterinario. Clase Condrictios: Caracteres generales. Sistemática. Órdenes y especies de interés veterinario.
- Tema 24.- Clase Actinoptergio: Caracteres generales. Sistemática. Órdenes y especies de interés veterinario.
- Tema 25.- Clase Anfibios: Características generales. Adaptaciones a la vida terrestre. Sistemática.



Órdenes de interés veterinario.

- Tema 26.- Clase Reptiles: Características generales. Sistemática. Órdenes de interés veterinario.
- Tema 27.- Clase Aves: Características generales. Sistemática. Órdenes de interés veterinario.
- Tema 28.- Clase Aves II: Parámetros reproductivos y de cría. Órdenes de interés veterinario. Características diferenciales.
- Tema 29.- Clase Mamíferos: Características generales. Sistemática. Ordenes de interés veterinario.
- Tema 30.- Gimnospermas: Organografía: Características generales y reproducción. Especies más abundantes.
- Tema 31.- Angiospermas: Organografía: Características generales y reproducción. Especies más abundantes.

PROGRAMA PRÁCTICO

PRÁCTICAS DE QUÍMICA

1. Manejo de equipos y material de laboratorio básico. Preparación de disoluciones. Diluciones.
2. pH. Soluciones tamponadas.
3. Curvas de valoración de aminoácidos.
4. Identificación de grupos funcionales orgánicos.
5. Determinación del carácter reductor de azúcares.

PRÁCTICAS DE ZOOLOGÍA Y BOTÁNICA

1. Malacología y Zootomías de Mytilidos.
2. Zootomía de Helícidos y Lolíginidos.
3. Zootomía de Astácidos y Zootomía de Salmónidos.
4. Identificación de Artrópodos y huellas y señales.
5. Palinología y plastos.



MÉTODO DOCENTE

- Clases magistrales: Dirigidas a la explicación de los fundamentos teóricos de la asignatura, haciendo uso de medios audiovisuales y herramientas informáticas.
- Seminarios: Clases fundamentalmente dirigidas a la resolución de problemas, supuestos teóricos y abordaje de temas de actualidad por parte del alumno.
- Clases Prácticas: Se realizarán trabajos en el laboratorio con contenidos directamente relacionados con los aspectos teóricos.
- Tutorías: Dirigidas a la orientación y resolución de dudas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Examen sobre los contenidos teóricos de la asignatura.
- Evaluación del trabajo personal del alumno y realización de un examen escrito sobre los contenidos prácticos de la asignatura.
- La asistencia a las prácticas de laboratorio será de carácter obligatorio.
- En cualquier caso, se evaluará según la norma establecida y aprobada en cada momento por la Junta de Facultad.

OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

1. Reboiras, M.D. "Química. La Ciencia básica" Ed. Thomson.
2. Atkins, P. / Jones, L. "Principios de Química". Ed. Médica Panamericana.
3. Vollhardt, K.P.C. / Schore, N.E. "Química Orgánica". Ed. Omega.
4. McMurry, J. "Química Orgánica". Ed. Thomson.
5. Nelson, D.L. / Cox, M.M. "Lehninger. Principios de Bioquímica". Ed. Omega.
6. Barnes, R. Ruppert, E.E. Zoología de los invertebrados. Ed. Interamericana.
7. Curtis, H.; Barnes, N.S. Biología. Ed. Médica Panamericana.
8. Hickman, P.C. y col. Zoología. Ed. Interamericana.
9. Solomon, E.P. y col. Biología. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
10. Izco, J. y col. Botánica. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
11. Richard, C.; Brusca Garay. Invertebrados, Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
12. Mader, S. Biología. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
13. Kenneth, V. Vertebrados, anatomía comparada, función y evolución. Ed. Interamericana, McGraw-Hill.
14. Klaus, R. Huellas de animales. Ed. Omega.
15. Preben, Huellas y señales de los animales de Europa. Ed Omega.

