



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2025-26

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	
	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
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).

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	Salazar Mendoza, M ^a Isabel (Bioestadística)	isalazar@ucm.es
	Almendro Vedia, Víctor Galileo (Física)	vgavedia@ucm.es
PROFESORES	Almendro Vedia, Víctor Galileo (Física)	vgavedia@ucm.es
	Salazar Mendoza, M ^a Isabel (Bioestadística)	isalazar@ucm.es
	Pineda Pampliega, Javier (Bioestadística)	jpineda@ucm.es
	Cristian Bernabé Arenas Sevillano (Física)	carena01@ucm.es
	José Luis de Gómez-Sellés Ortuño (Física)	josedego@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. 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 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 80% de la nota del examen final, el 10% de la nota de prácticas de laboratorio, el 5% de la nota del trabajo entregado para la evaluación continua y el 5% 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.



Facultad de **Veterinaria**

Universidad Complutense

FICHA DOCENTE

Rial, A. y Varela, J. (2008). **Estadística práctica para la investigación en ciencias de la salud**. Netbiblo.