



TITULACIÓN	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
VETERINARIA	2010	2025-26

TÍTULO DE LA ASIGNATURA	NUTRICIÓN ANIMAL VETERINARIA
SUBJECT	Veterinary Animal Nutrition

CÓDIGO GEA	803811
CARÁCTER (BÁSICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	Obligatoria
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	5

FACULTAD	VETERINARIA
DPTO. RESPONSABLE	Producción Animal
CURSO	3
PLAZAS OFERTADAS (si procede)	--sin límite--

	CRÉDITOS ECTS		PRESENCIALIDAD* (40/50/60/80%)	HORAS	
	PRIMERO	SEGUNDO		PRIMERO	SEGUNDO
TOTAL ASIGNATURA					
SEMESTRE					
TEORÍA	4		40	40	
TOTAL PRÁCTICAS	0.4			4	
Clínicas <sup>1</sup>					
No clínicas <sup>2</sup>	0.4			4	
Otras <sup>3</sup>					
SEMINARIOS	1.4			14	
TRABAJOS DIRIGIDOS	0			0	
TUTORÍAS	0			0	
EXÁMENES	0.2			2	

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

<sup>1</sup>**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).

<sup>2</sup>**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).

<sup>3</sup>**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
<b>COORDINADOR/ES</b>	Carlos Navarro Marcos	marcos.c.n@ucm.es
<b>PROFESORES</b>	Clemente López-Bote	clemente@ucm.es
	Ignacio Arijá Martín	arijai@ucm.es
	Agustín Viveros Montoro	viverosa@ucm.es
	Teresa Manso Alonso	tmanso@ucm.es
	Ana Isabel Rey Muñoz	anarey@ucm.es
	Beatriz Isabel Redondo	bisabelr@ucm.es
	Roberto Elices Mínguez	elices@ucm.es
	Ana de la Heras Molina	andelash@ucm.es
	Gustavo Cordero González	guscorde@ucm.es

### BREVE DESCRIPTOR

Adquisición de conocimientos básicos de valoración nutritiva, bromatología zootécnica, necesidades nutritivas y de racionamiento animal.

### REQUISITOS Y CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

Conocimientos de Anatomía, Bioquímica, Fisiología, Estadística y Bases de la Producción Animal.

### OBJETIVOS GENERALES DE LA ASIGNATURA

Valoración de las necesidades nutritivas de los animales con interés veterinario según sus procesos digestivos y metabólicos. Conocimiento de materias primas y micro-ingredientes que se utilizan para la alimentación animal, valoración nutritiva de los mismos y establecimiento de los principios de la formulación.

### GENERAL OBJECTIVES OF THIS SUBJECT

To study the nutritive requirements of animals taking into consideration digestive and metabolic processes. To study most common feeds and micro ingredients in practical animal feeding as well as their nutritive value. To set up the principles of diet formulation.

### COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA

-CED 21. Conocimiento de los principios de la nutrición y dietética animal incluyendo los alimentos destinados a los animales y su valoración.

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

-CGT 11. Saber aplicar los conocimientos en la práctica profesional.



- CGT 12. Tener dominio de la planificación y gestión del tiempo.
- CGT 13. Aprender de forma autónoma (incluyendo el aprendizaje a lo largo de su vida).
- CGT 15. Resolver problemas de índole profesional.
- CGT 19. Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares

### **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA ASIGNATURA**

- CE-NAV1 Conocer los procesos biológicos, químicos y físicos de importancia para la comprensión de la Nutrición y Alimentación Animal
- CE-NAV2 Conocer los métodos de trabajo y técnicas analíticas de mayor importancia en Alimentación y Nutrición Animal.
- CE-NAV3 Conocer las funciones de los nutrientes y la energía y de las bases de la valoración nutritiva de mayor importancia en nutrición de animales monogástricos y rumiantes.
- CE-NAV4 Conocer los factores que condicionan la ingestión de alimentos y los mecanismos de actuación que pueden ser utilizados para modificar el consumo voluntario de pienso.
- CE-NAV5 Conocer las interrelaciones entre las distintas funciones y producciones y a partir de ahí estimar cuantitativamente las necesidades nutritivas de los animales domésticos en diferentes ambientes y situaciones productivas.
- CE-NAV6 Conocer los condicionantes biológicos que limitan la utilización digestiva o metabólica de alimentos o nutrientes y pueden dar lugar a desórdenes nutricionales. Conocer las estrategias de prevención mediante la alimentación. Conocer y valorar la importancia de la nutrición animal en el bienestar animal y en la longevidad.
- CE-NAV7 Conocer las principales materias primas, suplementos y aditivos de interés en alimentación animal y las limitaciones de su uso en la formulación de raciones. Desarrollar capacidad crítica de elección y de sustitución de un alimento por otro, o combinación de otros. Conocer los aspectos legales sobre el uso de materias primas y aditivos en alimentación animal.
- CE-NAV8 Conocer la relación entre la alimentación recibida por el animal y la composición y atributos de calidad de las principales producciones animales.
- CE-NAV9 Conocer los procesos tecnológicos de mayor interés aplicados en la fabricación de piensos compuestos, así como de los aspectos legales de especial relevancia relativos la fabricación de piensos compuestos.
- CE-NAV10 Desarrollar capacidad de poner en práctica los conocimientos básicos, es decir, conocer el modo de cubrir las necesidades nutritivas de los animales mediante el diseño de un programa de alimentación y de cada alimento concreto, lo que incluye la formulación de raciones para las



distintas especies y producciones, eligiendo en cada caso la más adecuada y teniendo en cuenta todos los aspectos técnico-económicos relacionados con el animal.

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

### **CONTENIDOS TEMÁTICOS (PROGRAMA TEÓRICO / PRÁCTICO)**

#### **INTRODUCCIÓN**

Tema 1. La Ciencia de la Alimentación Animal. Evolución de la alimentación. Alimento, nutriente y ración. Nutrición animal cuantitativa. La alimentación animal en el contexto del Grado en Veterinaria. Nutrición animal en el contexto One-Health.

#### **BASES CUANTITATIVAS DE LA DIGESTIÓN Y EL METABOLISMO**

Tema 2. Cuantificación de procesos digestivos: digestibilidad de los alimentos. Digestibilidad aparente y real. Digestibilidad en distintos tramos del aparato digestivo. Control de procesos digestivos: Procesos físicos, químicos, enzimáticos y microbianos. Factores que afectan a la digestibilidad.

Tema 3. Digestión y metabolismo de los carbohidratos, Tipos de carbohidratos: composición, estructura y solubilidad. Digestión enzimática de carbohidratos y utilización metabólica de carbohidratos glúcidos. Importancia de la velocidad de digestión.

Tema 4. Digestión fermentativa de carbohidratos. Tipos de fermentación y velocidad. Desviaciones y su prevención mediante la alimentación. Absorción y utilización metabólica de los ácidos grasos volátiles. Digestión fermentativa en distintos tramos del aparato digestivo. Valores aproximados de concentración carbohidratos y fibra en raciones por especies.

Tema 5. Importancia de las grasas en Alimentación Animal. Tipos de grasas. Digestión de grasas. Particularidades de la digestión de grasas en rumiantes. Factores de variación de la utilización digestiva de lípidos. Utilización metabólica de lípidos. Valores aproximados de concentración de grasa en alimentos por especies.

Tema 6. Valoración Energética. Energía Bruta y Energía Digestible. Pérdida de energía por la orina y los gases. Pérdida de energía en forma de calor: el Incremento Térmico. Energía Metabolizable y Energía Neta. Eficiencia de Utilización de la Energía Metabolizable. Valoración energética de los alimentos en monogástricos. Valoración energética en rumiantes.

Tema 7. Digestión y metabolismo de proteínas. Tipos de proteínas: composición y estructura. Digestión enzimática de proteínas. Digestión de proteína en el rumen. Digestión de proteína en el intestino grueso. Factores que modifican la digestión de las proteínas. Absorción y metabolismo de aminoácidos y otros productos de digestión de la proteína. Aminoácidos funcionales.



Tema 8. Valoración proteica en animales monogástricos: Proteína bruta y Proteína digestible. Valor biológico de la proteína. Aminoácidos totales, digestibles y disponibles. Proteína ideal.

Tema 9. Valoración de la proteína de los alimentos para los rumiantes.

Tema 10. Digestión y metabolismo de minerales. Digestión y metabolismo de Ca y P. Sodio, potasio, cloro, Magnesio y Azufre. Balance electrolítico y equilibrio ácido base. Microminerales.

### **LA INGESTIÓN VOLUNTARIA DE LOS ALIMENTOS.**

Tema 11. Formas de alimentar a los animales. Regulación de la ingestión. Factores que afectan a la ingestión voluntaria. Factores que afectan a la ingestión voluntaria. Alimentación y bienestar animal.

### **NECESIDADES NUTRITIVAS.**

Tema 12. Necesidades y aportes nutritivos. Métodos generales de determinación de las necesidades nutritivas. El método factorial.

Tema 13. Necesidades energéticas para el mantenimiento. Factores que afectan al metabolismo de ayuno. Necesidades proteicas para el mantenimiento. Nitrógeno metabólico fecal y nitrógeno endógeno urinario. Estimación de las necesidades energéticas y proteicas para el mantenimiento. Efecto de la edad.

Tema 14. Influencia del clima sobre las necesidades energéticas de mantenimiento. Temperatura crítica y temperatura crítica efectiva. Cuantificación de las necesidades energéticas para termorregulación. Necesidades de nutrientes para el ejercicio.

Tema 15. Necesidades para el crecimiento. Bases celulares del crecimiento. Mecanismo de acumulación de proteína y grasa en los tejidos animales. La ordenación temporal del crecimiento de los tejidos.

Tema 16. Efecto de la alimentación sobre la acumulación de proteína y grasa. Cuantificación de las necesidades nutritivas en monogástricos en crecimiento.

Tema 17. Cuantificación de las necesidades nutritivas de rumiantes en crecimiento.

Tema 18. Necesidades nutritivas para la reproducción. Efecto de la alimentación sobre el inicio y el mantenimiento de las funciones de la reproducción en la hembra. El flushing. Alimentación de hembras y machos destinados a la reproducción.

Tema 19. Necesidades nutritivas durante la gestación. Estimación de las necesidades de nutrientes por el método factorial. Crítica de la utilidad del método factorial para estimación de necesidades.

Tema 20. Necesidades específicas de nutrientes de interés para la implantación, desarrollo fetal y supervivencia del neonato. Necesidades específicas de la madre. Alimentación durante las



diferentes etapas de la gestación: los tres tercios. Bases para el diseño de programas de alimentación.

Tema 21. Necesidades nutritivas para la lactación. Necesidades nutritivas de monogástricos para la lactación. Efectos de la alimentación sobre la producción y composición de la leche en los monogástricos.

Tema 22. Necesidades nutritivas de los rumiantes lecheros. Efectos de la alimentación sobre la producción y composición de la leche en los rumiantes.

Tema 23. La producción de huevos. La formación del huevo en relación con las necesidades nutritivas. Necesidades nutritivas para la producción de huevos.

Tema 24. Necesidades de micronutrientes. Criterios para el establecimiento de las necesidades.

Tema 25. Necesidad de agua. Funciones del agua en el organismo. Regulación de la ingestión y excreción de agua. El agua de los alimentos. Necesidades de agua en las distintas especies.

### **ALIMENTOS Y ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

Tema 26. Los aditivos en la alimentación animal. Tipos de aditivos. Aspectos legales.

Tema 27. Aditivos adyuvantes de la fabricación. Aditivos antioxidantes y conservantes. Aditivos modificadores de las propiedades de los productos. Pigmentantes.

Tema 28. Aditivos modificadores de la fermentación en el rumen. Probióticos, prebióticos. Enzimas. Antibióticos y aditivos de efecto antimicrobiano. Otras sustancias medicamentosas. El empleo fraudulento de hormonas y sustancias con efectos hormonales.

Tema 29. Bromatología Zootécnica. Clasificación de los alimentos consumidos por los animales. Las tablas de composición de alimentos. Raciones y piensos. Introducción a la fabricación de piensos.  
Tema 30. Forrajes. Clasificación. Características químicas y funcionales de los carbohidratos presentes en las plantas. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

Tema 31. Ingredientes para piensos I. Cereales y sus subproductos. Cereales procesados por calor. Pastone. Frutos y tubérculos. Melazas y vinazas. Alimentos fibrosos. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

Tema 32. Ingredientes para piensos II. Concentrados de proteína vegetal. Semillas de leguminosas. Semillas oleaginosas y harinas. Concentrados de proteína vegetal de alta calidad.

Tema 33. Ingredientes para piensos III Concentrados de proteína animal. Legislación. Productos lácteos. Grasas y aceites. Minerales y micro ingredientes. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.



Tema 34. Subproductos fibrosos húmedos. Interés de su empleo en alimentación animal. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

### SEMINARIOS

Seminario 1. El análisis químico de los alimentos. Estimación de la digestibilidad por diferentes métodos. Estimación de la digestibilidad real y aparente.

Seminario 2. Valoración Energética de los alimentos. Distribución de la energía de los alimentos en el organismo. Calorimetría. Cálculo de las eficiencias de utilización de la energía. Valoración de los alimentos en ED, EM y EN.

Seminario 3. Estimación de las necesidades.

Seminario 4. Vitaminas y minerales.

Seminario 5. Formulación de raciones.

Seminario 6. Seminario dirigido. Toda la asignatura.

Seminario 7. Seminario dirigido. Toda la asignatura.

### CLASES PRÁCTICAS

Digestibilidad en conejos y valoración energética en la bomba calorimétrica.

### MÉTODO DOCENTE

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

**Las clases prácticas** se realizan en el laboratorio en sesiones dobles con manejo de animales y técnicas de análisis básicas

**Los seminarios** se realizan en grupos reducidos combinando la parte práctica con realización de ejercicios para afianzar los conocimientos teóricos adquiridos y donde se discute sobre los temas de interés establecidos. Los seminarios grupales dirigidos consisten en el debate de los contenidos teóricos y prácticos. Resolución de dudas. Resolución de casos prácticos. Evaluación continua.

Tutorías para la resolución de dudas

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación se realizará de forma continuada a lo largo del curso. En el caso de las prácticas de laboratorio/granja los alumnos repetidores que las hayan realizado y aprobado en alguno de los dos últimos cursos académicos (con independencia de que se hayan matriculado o no) no será necesario



que las realicen. En el caso de los seminarios, no se guardará la calificación de años anteriores, por lo que la nota se calculará teniendo en cuenta las actividades evaluables realizadas este curso. Se realizará un examen final.

(La calificación final se calculará teniendo en cuenta todas las actividades (prácticas, seminarios, evaluación continua, tutorías, examen final).

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

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

### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

La asignatura está "virtualizada". Los alumnos disponen, a través de esta herramienta, de la programación, resúmenes o esquemas de las explicaciones, guiones o material necesario para las actividades prácticas, convocatorias, etc

### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

#### Bibliografía

1. McDonald et al. (2013) Nutrición Animal. 7ª edición. Editorial Acríbia, S.A. Zaragoza.
2. Cheeke, P.R. (2004). Applied Animal Nutrition. Feeds and Feeding. 2ª Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA.
3. Church, C.D. (1997) El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Ed. Acríbia, S.A. Zaragoza.
4. FEDNA. 2010. Tablas FEDNA de composición y valor nutritivo de alimentos para la fabricación de piensos compuestos. Ed. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Madrid, España. ([www.fedna.es](http://www.fedna.es))
5. Moughan et al. (2001). Feed evaluation principles and practice. Ed. Wageningen Pers.
6. Pond, W.G., Church, D.C., Pond, K.R., Schoknecht, P.A. (2005). Basis animal nutrition and feeding. Ed. Wiley J. & Sons, Inc.
7. <http://fundacionfedna.org/tablas-fedna-composicion-alimentos-valor-nutritivo> 8. <http://www.fundacionfedna.org/node/75>



9. Videos, grabaciones sonoras, programas de formulación y diverso material didáctico disponible en la plataforma Moodle de la asignatura.