



TITULACION33	PLAN DE ESTUDIOS	CURSO ACADÉMICO
<b>VETERINARIA</b>	<b>2010</b>	<b>2015-2016</b>

TITULO DE LA ASIGNATURA	<b>NUTRICIÓN ANIMAL VETERINARIA</b>
SUBJECT	Veterinary Animal Nutrition

CODIGO GEA	<b>803811</b>
CARÁCTER (BASICA, OBLIGATORIA, OPTATIVA..)	<b>Obligatoria</b>
SEMESTRE/S (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10)	<b>Semestral</b>

FACULTAD	<b>VETERINARIA</b>	
DPTO. RESPONSABLE	<b>Producción Animal</b>	
CURSO	<b>Tercero</b>	
PLAZAS OFERTADAS (si procede)		

	CRÉDITOS ECTS	%
CRÉDITOS TOTALES	<b>6</b>	
PRESENCIALES	<b>2,4</b>	<b>40</b>
NO PRESENCIALES	<b>3,6</b>	<b>60</b>
TEORÍA	<b>4</b>	<b>66,7</b>
PRÁCTICAS	<b>0,4</b>	<b>6,6</b>
SEMINARIOS		
TRABAJOS DIRIGIDOS	<b>1</b>	<b>16,7</b>
TUTORÍAS	<b>0,4</b>	<b>6,6</b>
EXÁMENES	<b>0,2</b>	<b>3,4</b>

	NOMBRE	E-MAIL
COORDINADOR	<b>Roberto Elices Mínguez</b>	<a href="mailto:elices@vet.ucm.es">elices@vet.ucm.es</a>
PROFESORES	<b>Agustín Viveros Montoro</b>	<a href="mailto:viverosa@vet.ucm.es">viverosa@vet.ucm.es</a>
	<b>Ignacio Arija Martín</b>	<a href="mailto:arijai@vet.ucm.es">arijai@vet.ucm.es</a>
	<b>Teresa Castro Madrigal</b>	<a href="mailto:tcastro@vet.ucm.es">tcastro@vet.ucm.es</a>
	<b>Ana Isabel Rey Muñoz</b>	<a href="mailto:anarey@vet.ucm.es">anarey@vet.ucm.es</a>
	<b>Beatriz Isabel Redondo</b>	<a href="mailto:bisabelr@pdi.ucm.es">bisabelr@pdi.ucm.es</a>



**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 needs nutritive of the animals regarding digestive and metabolic process. To study of raw materials and micro ingredients in animal feeding as well as their nutritive value. To establish the principles of the formulation.

**COMPETENCIAS GENERALES DE LA ASIGNATURA**

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

CED-17 Haber obtenido conocimiento de los procesos tecnológicos aplicables a los animales domésticos, incluyendo aquellos con influencia directa sobre la salud animal y humana

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

CED-22 Conocer los componentes y características de los alimentos, desde los procesos de obtención, conservación y transformación, las condiciones de almacenamiento, hasta la distribución y comercialización, el control de parámetros para conseguir los objetivos de calidad y seguridad alimentaria, así como la optimización de la cadena de producción, distribución y venta de alimentos (de la granja a la mesa).

CEP-13 Diseñar programas de alimentación y formular raciones para cubrir las necesidades nutritivas de los animales en los distintos estados fisiológicos y patológicos.

CEP-15 Manejar protocolos y tecnologías concretas destinadas a modificar y optimizar los distintos sistemas de producción animal.

CEP-20 Ser capaz de realizar el control de calidad de las materias primas y de los piensos elaborados, así como supervisar el proceso de obtención de los mismos

CEP-21 Demostrar competencia para asesorar y realizar informes sobre la calidad de las materias primas y piensos utilizados en la alimentación animal.

**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-9 Demostrar que se conoce, valora y se es capaz de transmitir la importancia de los animales en el desarrollo de la sociedad.  
CGT-11 Demostrar que se saben aplicar los conocimientos en la práctica profesional.  
CGT-13 Ser capaz de trabajar tanto de forma autónoma, como cooperativa en equipos multidisciplinares  
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-NAV 1. Conocer los procesos biológicos, químicos y físicos de importancia para la comprensión de la Nutrición y Alimentación Animal .  
CE-NAV 2. Conocer los métodos de trabajo y técnicas analíticas de mayor importancia en Alimentación y Nutrición Animal.  
CE-NAV 3. 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-NAV 4. 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-NAV 5. 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-NAV 6. 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-NAV 7. 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-NAV 8. Conocer la relación entre la alimentación recibida por el animal y la composición y atributos de calidad de las principales producciones animales.  
CE-NAV 9. Conocer los procesos tecnológicos de mayor interés aplicados en la fabricación de piensos compuestos, así como de los aspectos legales de especial relevancia relativos a la fabricación de piensos compuestos.  
CE-NAV 10. 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 1h



**Tema 1.** La Ciencia de la Alimentación Animal. Concepto y evolución de la alimentación animal. La alimentación animal en España. La alimentación animal en el contexto del Grado en Veterinaria.

### **ANÁLISIS, DIGESTIÓN Y VALORACIÓN NUTRITIVA DE LOS ALIMENTOS**

#### **DIGESTIÓN 4 h**

**Tema 2 .**Digestión de los alimentos: factores físicos, químicos, enzimáticos y microbianos involucrados en el proceso de digestión Estrategia digestiva comparada. Concepto de digestibilidad de los alimentos.

Digestión y metabolismo de los carbohidratos, Tipos de carbohidratos: composición, estructura y solubilidad. Digestión y utilización metabólica de carbohidratos glicémicos: necesidades de glucosa, génesis de ATP o acumulación de reservas. Importancia de la velocidad de digestión: el síndrome metabólico. Factores de variación. Fermentación 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 el intestino delgado, intestino grueso y rumen. Fibra insoluble y fibra soluble. Factores de variación. Valores aproximados de concentración de carbohidratos glicémicos, amiláceos y de fibra en piensos compuestos por especies.

**Tema 3.** Digestión y metabolismo de proteínas. Tipos de proteínas: composición y estructura. Digestión enzimática de proteínas. Factores de variación. Digestión de proteína en el intestino grueso. Digestión de proteína en el rumen. Absorción y metabolismo de aminoácidos y otros productos de digestión de la proteína. Aminoácidos glucogénicos y funcionales. Valores aproximados de concentración de proteína en piensos compuestos por especies.

**Tema 4.** Importancia de las grasas en Alimentación Animal. Tipos de grasas. Digestión de grasas: emulsión, hidrólisis, formación de micelas y absorción de lípidos. Particularidades de la digestión de grasas en rumiantes. Factores de variación de la utilización digestiva de lípidos. Utilización metabólica de lípidos: reserva energética, lípidos estructurales, ácidos grasos esenciales y funcionales. Acumulación de lípidos y su importancia en los alimentos de origen animal. Absorción y metabolismo de otras sustancias liposolubles. Factores de variación. Valores aproximados de concentración grasas y ácidos grasos esenciales en piensos por especies.

#### **VALORACIÓN ENERGÉTICA 3 h**

**Tema 5.** 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.

#### **SISTEMAS ENERGÍA RUMIANTES (2h)**

**Tema 6.** Sistemas de valoración energética: sistema INRA, AFRC y NRC

#### **VALORACIÓN PROTEICA (3h)**

**Tema 7.** Valoración proteica. Valoración proteica de los monogástricos: Proteína bruta y Proteína digestible. Valor biológico de la proteína. Aminoácidos totales, digestibles y disponibles.

**Tema 8.** Valoración de la proteína de los alimentos para los rumiantes. Sistemas INRA, AFRC y NRC.

**LA INGESTIÓN VOLUNTARIA DE LOS ALIMENTOS. NECESIDADES NUTRITIVAS. ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

#### **INGESTIÓN (1h)**

**Tema 9.** Regulación de la ingestión. Factores que afectan a la ingestión voluntaria. Métodos para determinar y predecir la ingestión voluntaria.



#### **NECESIDADES NUTRITIVAS**

##### **INTRODUCCIÓN A LAS NECESIDADES (1h)**

**Tema 10.** Necesidades y aportes nutritivos. Métodos generales de determinación de las necesidades nutritivas.

##### **NECESIDADES MANTENIMIENTO (3h)**

**Tema 11.** Necesidades energéticas para el mantenimiento. Metabolismo basal y metabolismo de ayuno. Estimación de las necesidades.

**Tema 12.** La actividad del animal y sus necesidades energéticas de mantenimiento. Influencia del clima sobre las necesidades energéticas de mantenimiento. Temperatura crítica y temperatura crítica efectiva

**Tema 13.** Necesidades proteicas para el mantenimiento. Nitrógeno metabólico fecal y nitrógeno endógeno urinario. Estimación de las necesidades.

##### **NECESIDADES CRECIMIENTO (3h)**

**Tema 14.** Necesidades para el crecimiento. Bases celulares del crecimiento. Mecanismo de acumulación de proteína y grasa en los tejidos animales. El crecimiento animal y su medida. La ordenación temporal del crecimiento de los tejidos

**Tema 15.** Efecto de la alimentación sobre la acumulación de proteína y grasa. Cuantificación de las necesidades nutritivas proteicas, energéticas y de calcio y fósforo en animales en crecimiento.

##### **NECESIDADES REPRODUCCIÓN Y GESTACIÓN (3 h)**

**Tema 16.** 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 17.** Necesidades nutritivas durante la gestación. Estimación de las necesidades energéticas, proteicas y de calcio y fósforo para la gestación por el método factorial. Crítica de la utilidad del método factorial para estimación de necesidades en gestación. Necesidades específicas de nutrientes de interés para la implantación, desarrollo fetal y supervivencia del neonato.

**Tema 18.** Necesidades específicas de la madre: efecto de la alimentación en gestación sobre el resto de la vida reproductiva. Alimentación durante las diferentes etapas de la gestación: los tres tercios. Bases para el diseño de programas de alimentación.

##### **NECESIDADES PARA LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS (2h)**

**Tema 19.** La producción de huevos. La formación del huevo en relación con las necesidades nutritivas. Necesidades nutritivas para la producción de huevos

##### **NECESIDADES LACTACIÓN (3h)**

**Tema 20.** Lactación. Origen de los componentes de la leche. Efectos de la alimentación sobre la producción y composición de la leche

**Tema 21.** Necesidades nutritivas de los rumiantes lecheros. Necesidades nutritivas de las cerdas en lactación.

##### **NECESIDADES AGUA (1h)**

**Tema 22.** 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

##### **ADITIVOS ALIMENTARIOS (4h)**

**Tema 23.** Los aditivos en la alimentación animal. Tipos de aditivos. Aspectos legales

**Tema 24.** Aditivos adyuvantes de la fabricación. Aditivos antioxidantes y conservantes. Aditivos modificadores de las propiedades de los productos. Pigmentantes



**Tema 25.** 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

### **BROMATOLOGÍA ZOOTECNICA (6h)**

**Tema 26.** Bromatología Zootécnica. Clasificación de los alimentos consumidos por los animales. Las tablas de composición de alimentos. Introducción a las diferentes fuentes de información disponibles.

**Tema 27.** Alimentos fibrosos. 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 28.** Alimentos energéticos I. Cereales y sus subproductos. Raíces y Tubérculos. Frutos carnosos y forestales. Otros subproductos industriales de origen vegetal. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 29.** Alimentos energéticos II. Grasas y aceites. Clasificación. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 30.** Concentrados proteicos I. Leguminosas y Oleaginosas. Factores antinutritivos y tóxicos. Concentrados de proteína vegetal. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

**Tema 31.** Concentrados proteicos II. Harinas animales. Legislación. Productos lácteos y derivados. Fuentes de nitrógeno para rumiantes. Valor nutritivo y utilización en alimentación animal. Recomendaciones y límites de incorporación.

### **SEMINARIOS**

**Seminario 1.** El análisis químico de los alimentos. Casos prácticos de alimentación. El alumno considerará las diferentes presentaciones de productos (seca vs húmedo) y aprenderá a interpretar la información etiquetada.

**Seminario 2.** Estimación de la digestibilidad por diferentes métodos. Estimación de la digestibilidad real y aparente.

**Seminario 3.** Valoración Energética de los alimentos. Distribución de la energía de los alimentos en el organismo. Calorimetría.

**Seminario 4.** Cálculo de las eficiencias de utilización de la energía. Valoración de los alimentos en ED, EM y EN.

**Seminario 5.** Estimación de las necesidades.

**Seminario 6.** Minerales. Evolución de su utilización en función de la intensificación productiva. Recomendaciones de incorporación, prevención y tratamiento de patologías.

**Seminario 7.** Vitaminas. Evolución de su utilización en función de la intensificación productiva. Recomendaciones de incorporación, prevención y tratamiento de patologías.

**Seminario 8.** Formulación de raciones. Métodos de formulación.

### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

**Tipo de práctica:** Determinación de la digestibilidad en conejos y valoración energética en bomba calorimétrica.

### **TUTORÍAS**

Debate de los contenidos teóricos y prácticos. Resolución de casos prácticos.  
Evaluación continua.



#### METODO DOCENTE

Clases teóricas sobre el temario de 40 minutos, seguidas de 10 minutos para aclarar dudas. 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.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Tanto las tutorías dirigidas como las prácticas de laboratorio son obligatorias. Para poder realizar el examen final escrito será necesario que el alumno haya participado al menos en el 70% de las actividades presenciales. Asimismo, para poder hacer media con la calificación obtenida en las prácticas, seminarios, test de evaluación continuada y tutorías, el alumno tendrá que obtener como mínimo un 5 en el examen final escrito. La calificación final en el examen ordinario de Febrero se calculará teniendo en cuenta el porcentaje asignado a cada bloque: Prácticas: 10%; Seminarios: 15%; Tutorías: 5%; Test de evaluación continuada 10% y Examen final escrito: 60%. En el caso del examen final escrito el 60% corresponderá a las preguntas tipo ensayo y el 40% a las preguntas tipo test. El examen extraordinario de Septiembre consistirá en un examen final escrito compuesto de preguntas tipo ensayo y preguntas tipo test. En la calificación final solo se tendrá en cuenta este examen escrito correspondiendo el 60% de la nota a las preguntas tipo ensayo y el 40% a las preguntas tipo test.

#### OTRA INFORMACIÓN RELEVANTE

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA RECOMENDADA

##### **Bibliografía**

1. McDonald et al. (2006) Nutrición Animal. 6ª edición. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza.
2. Cheeke, P.R. (2004). Applied Animal Nutrition. Feeds and Feeding. 2 Ed. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ. USA.
3. Church, C.D. (1997) El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza.
4. Morrison, F.B. (1980). Alimentos y alimentación del ganado. 2 vol. Traducción de la edición 21 en inglés). UTEHA, S.A. Mexico.
5. 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.
6. Moughan et al. (2001). Feed evaluation principles and practice. Ed. Wageningen Pers.