



Universitat de Lleida

# GUÍA DOCENTE **NUTRICIÓN ANIMAL**

Coordinación: BALCELLS TERES, JOAQUIM

Año académico 2023-24

## Información general de la asignatura

<b>Denominación</b>	NUTRICIÓN ANIMAL			
<b>Código</b>	100312			
<b>Semestre de impartición</b>	ANUAL EVALUACIÓN CONTINUADA			
<b>Carácter</b>	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Doble titulación: Grado en Veterinaria y Grado en Ciencia y Producción Animal	2	OBLIGATORIA	Presencial
<b>Número de créditos de la asignatura (ECTS)</b>	9			
<b>Tipo de actividad, créditos y grupos</b>	<b>Tipo de actividad</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Número de créditos</b>	1.5	3	4.5
	<b>Número de grupos</b>	4	2	1
<b>Coordinación</b>	BALCELLS TERES, JOAQUIM			
<b>Departamento/s</b>	CIENCIA ANIMAL			
<b>Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante</b>	Hores presencials: 90 Hores no presencials: 135			
<b>Información importante sobre tratamiento de datos</b>	Consulte <a href="#">este enlace</a> para obtener más información.			
<b>Idioma/es de impartición</b>	Catalán, Castellano e Inglés			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
BALCELLS TERES, JOAQUIM	joaquim.balcells@udl.cat	9,7	
DE LA FUENTE OLIVER, GABRIEL	gabriel.delafuente@udl.cat	6,8	

## Objetivos académicos de la asignatura

### Objetivos de conocimiento

El estudiante que supere la asignatura deberá:

La asignatura tiene como objetivo analizar los factores que modifican la utilización de los nutrientes como sus interacciones. A nivel práctico se basa en la elaboración de sistemas de alimentación, entendiendo como tales los métodos mediante los que formulamos raciones y conseguimos niveles de producción de acuerdo con las necesidades concretas de los animales y utilizando alimentos variados.

### Objetivos de capacidad

El estudiante que supere la asignatura debe ser capaz de:

#### Bloque 1:

- 1.1 Saber interpretar los aspectos más básicos relativos a la estructura, digestión y metabolismo de los nutrientes.
- 1.2 Saber interpretar las diferencias estructurales y funcionales en el aparato digestivos de omnívoros y herbívoros, Ser capaz diferenciar los procesos de digestión alostérica y fermentación microbiana.
- 1.3 Conocer el origen, funciones y destino de cada uno de los nutrientes
- 1.4 Conocer la importancia de los micronutrientes, vitaminas y minerales, en estos procesos

#### Bloque 2

2.1 Conocer y saber determinar cada uno de los principios inmediatos que componen los alimentos. Conocer los métodos de análisis y fraccionamiento más habituales en los diferentes sistemas de alimentación.

2.2 Conocer el concepto de digestibilidad, los métodos más importantes para determinarla y los factores que la modifican.

2.3 Conocer la distribución energética en el organismo animal y sus fundamentos. Entender el fraccionamiento teórico que nos permite valorar energéticamente los alimentos

2.4 Conocer los caracteres diferenciales de los sistemas de valoración destinados a las especies monogástricas o rumiantes.

2.5 Conocer la valoración proteica de los alimentos, métodos más importantes y las diferencias derivadas de la presencia del rumen.

2.6. Conocer los sistemas de valoración proteica para rumiantes y monogástricos. Saber las ventajas y los inconvenientes.

2.7. Saber las bases que gobiernan los niveles de ingestión voluntaria de las especies de interés zootécnico. Ser capaz de prever los niveles de ingestión sabiendo el impacto de la especie y la situación fisiológica

#### Bloque 3

3.1 Saber establecer las necesidades de las diferentes especies en las diferentes situaciones fisiológicas. Se contemplarán las siguientes: mantenimiento, crecimiento y reproducción.

3.2 Conocer los factores que modifican las necesidades del mantenimiento, métodos de determinación y factores relativos al animal y el entorno. Conocer el concepto de neutralidad térmica y el impacto de los diferentes

tipos de aislamientos.

3.3 Conocer y desarrollar el concepto de crecimiento y diferenciación. Saber determinar las necesidades en estos procesos, factores modificantes y eficiencias.

3.4 Saber establecer las necesidades para las diferentes funciones reproductivas, remarcando especialmente las necesidades durante el proceso de gestación, lactación y durante la puesta en el caso de las aves. Conocer la influencia de la alimentación en estos procesos

## **Bloque 4.**

4.1 Ser capaz de aplicar los conocimientos aprendidos para saber determinar la ración más adecuada a la especie de interés zootécnico, en cada fase de su ciclo productivo teniendo en cuenta las condiciones de explotación y atendiendo los correspondientes aspectos de higiene, bienestar animal y respeto al medio.

4.2 Conocer las normas de alimentación para cada especie y situación productiva.

4.3 Ser capaz de establecer programas de racionamiento que optimicen las diferentes situaciones productivas, en condiciones tan intensivas como extensivas de producción.

## Competencias

### **Competencias generales**

*Competencias estratégicas de la Universidad de Lleida*

1. Dominio de las Tecnologías de la Información y la Comunicación.
2. Respeto a los derechos fundamentales de igualdad entre hombres y mujeres, a la promoción de los Derechos Humanos y los valores propios de una cultura de paz y de valores democráticos.

*Competencias transversales de la titulación*

1. Interpretar estudios, informes, datos y analizarlos numéricamente.
2. Trabajar solo y en equipo multidisciplinar.
3. Entender y expresarse con la terminología adecuada.
4. Discutir y argumentar en debates diversos.
5. Analizar y valorar las implicaciones sociales y éticas de la actividad profesional.
6. Tener un espíritu crítico e innovador.

### **Competencias específicas**

1. Conocer los procesos fisiobiológicos asociados a la nutrición animal.
2. Conocer los diferentes sistemas de alimentación y racionamiento de los animales.
3. Ser capaz de identificar los diferentes factores de producción y materias primas para la alimentación animal y su implicación en la producción animal intensiva y extensiva.
4. Ser capaz de formular raciones

### **Otras competencias**

1. Bases de la nutrición animal, formulación de raciones y fabricación de piensos.

## Contenidos fundamentales de la asignatura

**1.- INTRODUCCIÓN:** Concepto de Nutrición y Alimentación. Flujo de energía a través de los sistemas. Cadenas tróficas. Objetivos de la asignatura.

### **Bloque 1: Naturaleza, digestión y funciones de los nutrientes en el organismo animal**

Tema 1. Alimentos Nutrientes y Principios Inmediatos. Concepto. Clasificación y funciones biológicas de los nutrientes. Clasificación de los alimentos como fuentes de nutrientes.

Tema 2. Digestión comparada. Diferencias estructurales y funcionales del aparato digestivo de los herbívoros,

omnívoros, carnívoros y aves.- Digestión y fermentación. Ventajas e inconvenientes de la fermentación pre/post gástrica.

Tema 3. Origen, funciones y destino de los nutrientes en el organismo. Utilización de la glucosa y los ácidos grasos volátiles como fuente de energía y para la síntesis de grasa. Síntesis de triglicéridos. Origen y destino de los aminoácidos. Renovación proteica. Síntesis de urea, gluconeogénesis, cetosis.

Tema 4. Vitaminas y minerales. Función de las vitaminas y minerales al organismo. Funciones fisiológicas, efectos carenciales y toxicidad.

## **Bloque 2: Valoración Nutritiva**

### **2.1 Digestibilidad**

Tema 5. Concepto de digestibilidad y métodos de determinación. Digestibilidad aparente, pruebas para determinarla. Cálculo directo y por extrapolación. Métodos indirectos para estimar la utilización de marcadores indigestibles. Métodos in vitro. Validez de los coeficientes de digestibilidad. Digestibilidad real.

Tema 6. Factores que afectan a la digestibilidad. Factores dependientes del alimento. Predicción de la digestibilidad de los alimentos a partir de la composición química. Composición de la ración: efectos asociativos. Efecto del plan de alimentación. Factores dependientes del animal.

### **2.2 Valoración Energética**

Tema 7. La energía de los alimentos, utilización en el organismo. Demanda de energía. Fundamentos de la valoración energética. Pérdidas en el proceso de utilización. Categorías: Energía bruta, digestible y metabolizable. Factores que afectan al contenido de energía metabolizable de los alimentos. Incremento térmico. Energía neta. Energía retenida y producción de calor.

Tema 8. Utilización de la energía metabolizable. Concepto de eficiencia de utilización de la energía metabolizable. Factores de variación: eficiencia de utilización por las diferentes funciones fisiológicas y variaciones con la composición y calidad de los alimentos.

Tema 9. Sistemas de valoración energética de los alimentos para monogástricos. Sistemas basados en el contenido en energía digestible y metabolizable. Sistemas basados en el contenido en energía neta. Formas más habituales de expresión y predicción del valor energético de los alimentos en cerdos, aves, conejos y caballos.

Tema 10. Sistemas de valoración energética de los alimentos para rumiantes. Sistemas basados en el contenido de energía metabolizable. Sistema de Blaxter y modificaciones posteriores. Sistema de energía neta variable. Sistemas basados en el contenido en energía neta. Sistema francés de unidades forrajeras. Sistemas NRC para el engorde de terneros y vacuno de leche.

### **2.3. Valoración Proteica**

Tema 11. Valoración proteica de los alimentos por monogástricos. Métodos basados en pruebas de crecimiento. Métodos basados en el balance de nitrógeno. Aminoácidos esenciales y limitantes. Concepto de proteína ideal. Digestibilidad ideal. Disponibilidad de aminoácidos. Método de Carpenter.

Tema 12. Valoración proteica de los alimentos para rumiantes. Metabolismo del nitrógeno en el rumen. Origen de la proteína al duodeno. Degradabilidad de la proteína: factores de variación. Métodos de estimación de la cinética de degradación de la proteína en rumen y de la degradabilidad efectiva. Síntesis de proteína microbiana y factores de variación. Digestibilidad y valor biológico de la proteína en el duodeno.

Tema 13. Sistemas de valoración proteica de los alimentos para rumiantes. Sistema Británico (PM). Sistema Francés (PDI). Nuevos sistemas basados en modelos mecanísticos (CNCRS de Conell)

### **2.4 Ingestión Voluntaria**

Tema 14. Factores que determinan los niveles de ingestión. Mecanismos generales de regulación. Regulación de la ingestión en especies monogástricas y rumiantes. Factores que afectan la ingestión voluntaria: dependientes del animal, dependientes de la dieta. Concepto de coeficiente de sustitución y factores de variación.

Tema 15. Predicción de la ingestión voluntaria. Monogástricos. Rumiantes. Sistema de unidades de lastre.

## **Bloque 3. Necesidades Nutritivas**

Tema 16. Necesidades de mantenimiento (1) Concepto de necesidades y recomendaciones. Metabolismo basal y ayuno. Factores que afectan al metabolismo de ayuno. Gasto energético por actividad. Influencia del clima: intervalo de neutralidad térmica y temperaturas críticas. Estimación de las necesidades energéticas mediante pruebas de alimentación. Recomendaciones energéticas.

Tema 17. Necesidades de mantenimiento (2) Necesidades proteicas de mantenimiento. Nitrógeno endógeno

urinario y nitrógeno metabólico fecal: diferencias entre monogástricos y rumiantes. Estimación de las necesidades mediante el método factorial y balances de nitrógeno. Necesidades de vitaminas y minerales. Necesidades para la producción de lana.

Tema 18. Necesidades para el crecimiento. Consideraciones generales sobre desarrollo y crecimiento. Factores dependientes del animal y de la alimentación que afectan a la composición. Estimación de las necesidades energéticas y proteicas a partir de la composición de las ganancias de peso y mediante pruebas de alimentación. Necesidades de vitaminas y minerales.

Tema 19. Necesidades para la reproducción. Efecto de la alimentación sobre la pubertad y la fertilidad en machos y hembras. Necesidades energéticas y proteicas de los animales reproductores. Necesidades cuantitativas y cualitativas al periodo de servicio: necesidades para la producción de huevos.

Tema 20. Necesidades de gestación. Crecimiento del útero grávido y sus componentes. Incremento térmico de gestación. Necesidades energéticas y proteicas. Necesidades en vitaminas y minerales. Repercusiones en la alimentación materna sobre el desarrollo del feto, las reservas corporales de la madre, la viabilidad del neonato y la lactación posterior.

Tema 21. Necesidades durante la lactación. Origen y síntesis de los componentes de la leche. Evolución de la producción y composición de la leche durante la lactación. Necesidades energéticas y proteicas.- Necesidades de vitaminas y minerales.- Influencia de la alimentación sobre la producción y composición de la leche.

## Actividades prácticas

Práctica 1. Digestibilidad en aves - métodos directos. Utilización de marcadores, digestibilidad en rumiantes: métodos indirectos.

Práctica 2. Formulación práctica de raciones. Elaboración de una ración para un caso concreto propuesto individualmente por cada alumno.

Práctica 3. Aplicación paquetes informáticos: INRATION

## Ejes metodológicos de la asignatura

### Metodología

La actividad docente se estructura en sesiones de teoría y prácticas según el calendario aportado el primer día de clase

5.1 Clases Teóricas: Se basan en sesiones de clases magistrales donde se presentarán los temas correspondientes. Cada tema se desarrollará en dos horas aproximadamente.

5.2 Clases prácticas: Las prácticas consistirán en determinar experimentalmente algunos de los conceptos más importantes cuando se hayan desarrollado en las clases magistrales:

5.2.1: Determinación de la digestibilidad de la MS y MO en monogástricos.

5.2.2: Racionamiento

5.3: Problemas y casos: consistirán en la simulación de casos práctico a desarrollar, de racionamiento individual o por grupo, en el segundo caso el alumno será iniciado en el manejo de programas de racionamiento para rumiantes y monogástricos.

5.4: Seminarios: Consistirá en estudio exposición de ciertos aspectos de la asignatura, por ello se elaborará un estudio que se expondrá en la clase. A partir de los informes y las presentaciones se plantearán casos prácticos que los alumnos deberán resolver.

5.5: Informe: A partir de ciertos alimentos que se proporcionarán a final de curso, los estudiantes deben elaborarse resolver una ración, adecuada para un caso práctico que también se le habrá asignado.

### Observaciones

Se han considerado 25 horas de actividad total por crédito ECTS.

## Plan de desarrollo de la asignatura

Tipo de actividad	Descripción (Título de Tema o actividad practica)	Dedicación	Semana	Grupos	Objetivo Formativo
TEO	Tema 1: Alimentos Nutrientes y principios inmediatos	1	1	Único	1
TEO	Tema 2: Digestión comparada	2	2,3	Único	1
TEO	Tema 3: Orígenes, funciones y destino de los nutrientes en el organismo	2	3	Único	1
TEO	Tema 4: Vitaminas y Minerales	2	3	Único	1
SEM	Seminario 1: Macro i Micro-Minerales	2	3	Único	1
SEM	Seminario 2: Vitaminas hidrosolubles	2	3	3	1
SEM	Seminario 3: Vitaminas Liposolubles	2	3	3	1
TEO	Tema 5/6: Digestibilidad	4	4,5	3	2
TEO	Temas 7/10 Valoración Energética	8	6-10	Único	2
TEO	Temas 11/13 Valoración Proteica	6	10-12	Único	2
PRAC	Practica 1: Digestibilidad en aves	6	5-8	4	2
PRO/C	Problemas de Digestibilidad y Valoración	3	12-16	2	2
AS					
TEO	Temas 14/15: Ingestión Voluntaria	4	17-18	Único	2
PRAC	Práctica 2: Valoración Proteica, Disponibilidad de AAs	6	11-14	4	2
TEO	Tema 16/17: Necesidades de mantenimiento y racionamiento	4	19-20	Único	3
TEO	Tema 16: Necesidades crecimiento y racionamiento	2	20-22	Único	3
TEO	Tema 16: Necesidades de reproducción y racionamiento	2	22-24	Único	3
TEO	Tema 17: Necesidades de gestación y racionamiento	2	25	Único	3
TEO	Tema 18: Necesidades de lactación y racionamiento	6	26-28	Único	3
PRO/C AS	Problemas de Necesidades	3	28-30	Único	3


## Sistema de evaluación

1. Al final de cada bloque teórico (4) se realizará una prueba que valdrá un 15% de la nota final de teoría que constituirá el 60% de la nota final, no obstante será imprescindible obtener un mínimo de un 4.00 en el promedio de teoría para poder aprobar la asignatura.

2. El examen se hará durante la última hora lectiva de cada bloque y estará compuesto de:

- a. -25% de preguntas tipo "Test"
- b. -25% de preguntas cortas,
- c. -25% de preguntas a desarrollar
- d. -Problema o caso práctico relacionado con la teoría del bloque

3. El bloque práctico representará el 40% de la nota final y estará constituido por:

- Prácticas de digestibilidad (60% de la calificación practica: 30% examen de proceso de datos en excel y 30% de informe final de práctica de digestibilidad)

- Seminarios de Vitaminas (20% de la calificación practica)

- Informe final, a partir de datos teóricos de alimentos, especie y situación fisiológica el estudiante deberá elaborar una ración de la cual deberá justificar razonadamente la eficiencia fisiológica (20% de la calificación práctica)

## Bibliografía y recursos de información

### Bibliografía básica

BONDI, A.A. 1989. *Nutrición Animal*. Ed.Acribia.

DE BLAS, C., CONZÁLEZ, B. i ARGAMENTERIA, A. 1987. *Nutrición i Alimentación del ganado*. Ed.Mundi Prensa.

McDONALD, P., EDWARDS, A. i GREENHALGH, J.F.D. 1996. *Nutrición Animal*. Ed. Acribia. 5ª Edic.



## Bibliografía complementaria

- AFRC: 1996. *Necesidades energéticas i proteicas de los rumiantes*. Ed. Acribia.
- BACH, A. i CALSAMIGLIA, S. 2002. *Manual de racionamiento para el vacuno lechero*. Servet Diseño i Comunicación, S.L.
- BUXADÉ, C. (Edit.). 1995. *Zootecnia. Bases de la Producción Animal. Tomo III. Alimentos i racionamiento*. Mundi- Prensa.
- CASE, L.P., CAREY, D.P., HIRAKAWA, P.A. i DARISTOTLE, L. 2001. *Nutrición canina i felina*. Harcourt Brace,
- COMBS, G.F. 1998. *The Vitamins. Fundamental aspects in nutrition and health*. 2nd Ed. Academic Press. DE BLAS, C. i WISEMAN, J.W. 1998. *The nutrition of the rabbits*. CABI Publishing. Wallington.R.U. FORBES, J.M. 1995. *Voluntary fodd intake and diet selection in farm animals*. CABI Publishing.
- INRA. 1985. *Alimentación de los animales monogástricos: cerdo, conejo, aves*. Ed. Mundi Prensa, (Última edición en francés. L'Alimentation des animaux monogastriques: porc, lapin, volailles. INRA. 1999).
- JARRIGE, R. 1990. *Alimentación de bovinos, ovinos i caprinos*. Ed. Mundi Prensa.
- NRC : Nutrient Requirements of Domestic Animals. Dairy Cattle, 2001 ; Beef Cattle, 2000, Swin, 1998 ; Dogs, 1985 ; Cats, 1986 ; Horses, 1989 ; Poultry, 1984 ; Sheep, 1985.
- SCOTT, M.L., NESHEIM, M.C. i YOUNG, J. 1973. *Alimentación de las aves*. Ed. Gea. (Nutrition of the chicken, 1982. Ed.M.L. Scott & Assoc. Ithaca.N.Y.)
- UNDERWOOD, E.J. 1983. *Los minerales en la nutrición del ganado*. Ed. Acribia. 2ª Ed. UNDERWOOD, E.J. i SUTTLE, N.F. 1999. *The mineral nutrition of livestock*. 3rd Ed. CABI Publishing.
- WISEMAN, J. i GARSWORTHY, P.C. 2000. *Recent Development in Poultry Nutrition 2*. Nottingham University Press.
- WISEMAN, J. i GARSWORTHY, P.C. 2001. *Recent Development in Pig Nutrition 3*. Nottingham University Press.