



Universitat de Lleida

GUIA DOCENT  
**NUTRICIÓ ANIMAL**

Coordinació: BALCELLS TERES, JOAQUIM

Any acadèmic 2023-24

## Informació general de l'assignatura

<b>Denominació</b>	NUTRICIÓ ANIMAL			
<b>Codi</b>	100312			
<b>Semestre d'impartició</b>	ANUAL AVALUACIÓ CONTINUADA			
<b>Caràcter</b>	Grau/Màster	Curs	Caràcter	Modalitat
	Doble titulació: Grau en Veterinària i Grau en Ciència i Producció Animal	2	OBLIGATÒRIA	Presencial
<b>Nombre de crèdits assignatura (ECTS)</b>	9			
<b>Tipus d'activitat, crèdits i grups</b>	<b>Tipus d'activitat</b>	PRALAB	PRAULA	TEORIA
	<b>Nombre de crèdits</b>	1.5	3	4.5
	<b>Nombre de grups</b>	4	2	1
<b>Coordinació</b>	BALCELLS TERES, JOAQUIM			
<b>Departament/s</b>	CIÈNCIA ANIMAL			
<b>Distribució càrrega docent entre la classe presencial i el treball autònom de l'estudiant</b>	Hores presencials: 90 Hores no presencials: 135			
<b>Informació important sobre tractament de dades</b>	Consulteu <a href="#">aquest enllaç</a> per a més informació.			
<b>Idioma/es d'impartició</b>	Català, Castellà i Anglès			

Professor/a (s/es)	Adreça electrònica professor/a (s/es)	Crèdits impartits pel professorat	Horari de tutoria/lloc
BALCELLS TERES, JOAQUIM	joaquim.balcells@udl.cat	9,7	
DE LA FUENTE OLIVER, GABRIEL	gabriel.delafuente@udl.cat	6,8	

## Objectius acadèmics de l'assignatura

**Objectius del coneixement:** L'estudiant que superi l'assignatura haurà de:

L'assignatura té per objectiu analitzar els factors que modifiquen la utilització dels nutrients com les seves interaccions. A nivell pràctic es basa en l'elaboració de sistemes d'alimentació, entenent com a tals els mètodes mitjançant els quals formulem racions i aconseguim nivells de producció d'acord amb les necessitats concretes dels animals i utilitzant aliments variats.

**Objectius de capacitat:** L'estudiant que superi l'assignatura ha de ser capaç de:

### Bloc 1:

- 1.1 Saber interpretar els aspectes més bàsics relatius a la estructura, digestió i metabolisme dels nutrients.
- 1.2 Saber interpretar les diferències estructurals i funcionals en l'aparell digestiu d'omnívors i herbívors, Ser capaç diferenciar els processos de digestió al·lostèrica i fermentació microbiana.
- 1.3 Conèixer l'origen, funcions i destí de cada un dels nutrients
- 1.4 Conèixer la importància del micro-nutrients, vitamines i minerals, en aquets processos

### Bloc 2

- 2.1 Conèixer i saber determinar cada uns dels principis immediats que componen els aliments. Conèixer els mètodes d'anàlisi i fraccionament més habituals en els diferents sistemes d'alimentació.
- 2.2 Conèixer el concepte de digestibilitat, els mètodes més importants per determinar-la i els factors que la modifiquen.
- 2.3 Conèixer la distribució energètica en l'organisme animal i els seus fonaments. Entendre el fraccionament teòric que ens permet valorar energèticament els aliments
- 2.4 Conèixer els caràcters diferencials dels sistemes de valoració destinats a les espècies mono-gàstriques o rumugants.
- 2.5 Conèixer la valoració proteica dels aliments, mètodes més importants i les diferències derivades de la presència del rumen.

2.6. Conèixer els sistemes de valoració proteica per remugants i mono- gàstrics. Saber-ne les avantatges i els inconvenients.

2.7. Saber les bases que governen els nivells d'ingestió voluntària de les espècies d'interès zootècnic. Ser capaç de preveure els nivells d'ingestió sabent-ne l'impacta de l'especie i la situació fisiològica

## **Bloc 3**

3.1 Saber establir les necessitats de les diferents espècies en les diferents situacions fisiològiques. Es contemplaran les següents, manteniment, creixement i reproducció.

3.2 Conèixer els factors que modifiquen les necessitats del manteniment, mètodes de determinació i factors relatius al animal i l'entorn. Conèixer el concepte de neutralitat tèrmica i l'impacta dels diferents tipus d'aïllaments.

3.3 Conèixer i desenvolupar el concepte de creixement i diferenciació. Saber determinar les necessitats en aquests processos, factors modificants i eficiències.

3.4 Saber establir les necessitats per les diferents funcions reproductives, remarcant especialment les necessitats durant el procés de gestació, lactació i durant la posta en el cas de les aus. Conèixer l'influència de l'alimentació en aquests processos

## **Bloc 4.**

4.1 l'alumne a de ser capaç d'aplicar els coneixements apresos per saber determinar la ració mes adequada a l'espècie d'interès zootècnic, en cada fase del seu cicle productiu tenint en comte les condicions d'explotació i atenent els corresponents aspectes d'higiene, benestar animal i respecte al medi.

4.2 Conèixer les normes d'alimentació per cada espècie i situació productiva.

4.3 Se capaç d'establir programes de racionament que optimitzin les diferents situacions productives, en condicions tan intensives com extensives de producció.

## Competències

### Competències generals

#### Competències estratègiques de la Universitat de Lleida

1. Domini de les Tecnologies de la Informació i la Comunicació.
2. Respecte als drets fonamentals d'igualtat entre homes i dones, a la promoció dels Drets Humans i als valors propis d'una cultura de pau i de valors democràtics.

#### Competències transversals de la titulació

1. Interpretar estudis, informes, dades i analitzar-los numèricament.
2. Treballar sol i en equip multidisciplinari.
3. Entendre i expressar-se amb la terminologia adequada.
4. Discutir i argumentar en debats diversos.
5. Analitzar i valorar les implicacions socials i ètiques de l'activitat professional.
6. Tenir un esperit crític i innovador.

#### Competències específiques

1. Conèixer els processos fisiobiològics associats a la nutrició animal.
2. Conèixer els diferents sistemes d'alimentació i racionament dels animals.
3. Ser capaç d'identificar els diferents factors de producció i matèries primeres per a l'alimentació animal i la seva implicació en la producció animal intensiva i extensiva.
4. Ser capaç de formular racions

#### Altres competències

1. Bases de la nutrició animal, formulació de racions i fabricació de pinsos.

## Continguts fonamentals de l'assignatura

### Programa de l'assignatura:

1.- INTRODUCCIÓ: Concepte de Nutrició i Alimentació: Flux d'energia a través del sistema. Cadenes trífiques. Objectius de l'assignatura.

### **Bloc 1: Naturalesa, digestió i funcions dels nutrients a l'organisme animal**

Tema 1. **Aliments Nutrients i Principis Immediats.** Concepte. Classificació i funcions biològiques dels nutrients. Classificació dels aliments com a fonts de nutrients.

Tema 2. **Digestió comparada.**- Diferències estructurals i funcionals de l'aparell digestiu dels herbívors, omnívors, carnívors i aus.- Digestió i fermentació.- Avantatges i inconvenients de la fermentació pre/post gàstrica.

Tema 3. **Origen, funcions i destí dels nutrients a l'organisme.** Utilització de la glucosa i els àcids grassos volàtils com a font d'energia i per la síntesi de grassa. Síntesi de triglicèrids. Origen i destí dels aminoàcids. Renovació proteica. Síntesi d'urea, gluconeogènesis, cetosis.

Tema 4. **Vitamines i minerals.** Funció de les vitamines i minerals a l'organisme. Funcions fisiològiques, efectes carencials i toxicitat.

### **Bloc 2: Valoració Nutritiva**

#### **2.1 Digestibilitat**

Tema 5. **Concepte de digestibilitat i mètodes de determinació.** Digestibilitat aparent, proves per determinar-la. Càlcul directe i per extrapolació. Mètodes indirectes per estimar-la: utilització de marcadors indigestibles. Mètodes *in vitro*.- Validesa dels coeficients de digestibilitat.- Digestibilitat real.

Tema 6. **Factors que afecten a la digestibilitat.** Factors dependents del aliment: predicció de la digestibilitat dels aliments a partir de la composició química. Composició de la ració: efectes associatius.- Efecte del pla d'alimentació- Factors dependents de l'animal.

#### **2.2 Valoració Energètica**

Tema 7. **L'energia dels aliments, utilització a l'organisme.** Demanda d'energia. Fonaments de la valoració energètica. Pèrdues en el procés d'utilització. Categories: energia bruta, digestible i metabolitzable. Factors que afecten al contingut d'energia metabolitzable dels aliments.- Increment tèrmic. Energia neta.- Energia retinguda i producció de calor.

Tema 8. **Utilització de la energia metabolitzable.** Concepte de eficiència de utilització de la energia metabolitzable. Factors de variació: eficiència d'utilització per les diferents funcions fisiològiques i variacions amb la composició i qualitat dels aliments.

Tema 9. **Sistemes de valoració energètica dels aliments per monogàstrics.** Sistemes basats en el contingut en energia digestible i metabolitzable. Sistemes basats en el contingut en energia neta. Formes habituals d'expressió i predicció del valor energètic dels aliments en porcs, aus, conills i cavalls.

Tema 10. **Sistemes de valoració energètica dels aliments per rumugants.** Sistemes basats en el contingut

d'energia metabolitzable. Sistema de Blaxter i modificacions posteriors. Sistema d'energia neta variable. Sistemes basats en el contingut en energia neta.- Sistema francès de unitats farratgeres. Sistemes NRC per l'engreix de vedells i boví de llet.

## 2.3. Valoració Proteica

Tema 11. **Valoració proteica dels aliments per mono- gàstrics.**- Mètodes basats en proves de creixement.- Mètodes basats en el balanç de nitrogen.- Aminoàcids essencials i limitant.- Concepte de proteïna ideal. Digestibilitat ideal.- Disponibilitat d'aminoàcids. Mètode de Carpenter.

Tema 12. **Valoració proteica dels aliments per remugants.** Metabolisme del nitrogen en el rumen.- Origen de la proteïna al duodè.- Degradabilitat de la proteïna: factors de variació. Mètodes d'estimació de la cinètica de degradació de la proteïna en rumen i de la degradabilitat efectiva. Síntesis de proteïna microbiana i factors de variació. Digestibilitat i valor biològic de la proteïna al duodè.

Tema 13. **Sistemes de valoració proteica dels aliments per remugants.** Sistema Britànic (PM). Sistema Francès (PDI).- Nous sistemes basats en models mecànics (CNCRS de Conell)

## 2.4 Ingestió Voluntària

Tema 14. **Factors que determinen el nivells d' ingestió.** Mecanismes generals de regulació. Regulació de la ingestió en espècies mono- gàstriques i remugants. Factors que afecten la ingestió voluntària: dependents de l'animal, dependents de la dieta.- Concepte de coeficient de substitució i factors de variació.

Tema 15. **Predicció de la ingestió voluntària.** Mono- gàstrics. Remugants. Sistema d'unitats de llast.

## Bloc 3. Necessitats Nutritives

Tema 16. **Necessitats de manteniment (1)** Concepte de necessitats i recomanacions.- Metabolisme basal i dejuni. Factors que afecten al metabolisme del dejuni.- Despesa energètica per activitat. Influència del clima: interval de neutralitat tèrmica i temperatures crítiques. Estimació de les necessitats energètiques mitjançant proves d'alimentació. Recomanacions energètiques.

Tema 17. **Necessitats de manteniment (2)** Necessitats proteiques de manteniment. Nitrogen endogen urinari i nitrogen metabòlic fecal: diferències entre mono- gàstrics i remugants. Estimació de las necessitats mitjançant el mètode factorial i balances de nitrogen. Necessitats de vitamines i minerals.- Necessitats per la producció de llana.

Tema 18. **Necessitats pel creixement** . Consideracions generals sobre desenvolupament i creixement. Factors dependents de l'animal i de la alimentació que afecten a la composició. Estimació de las necessitats energètiques i proteiques a partir de la composició dels guanys de pes i mitjançant proves d'alimentació. Necessitats de vitamines i minerals.

Tema 19. **Necessitats per la reproducció.** Efecte de la alimentació sobre la pubertat i la fertilitat en mascles i femelles.- Necessitats energètiques i proteiques dels animals reproductors.- Necessitats quantitatives i qualitatives al període de servei: necessitats per la producció d'ous.

Tema 20. **Necessitats de gestació.** Creixement del l'úter gravit i els seus components.- Increment tèrmic de gestació. Necessitats energètiques i proteiques.- Necessitats en vitamines i minerals.- Repercussions en l'alimentació materna sobre el desenvolupament del fetus, las reserves corporals de la mare, la viabilitat del neògnat i la lactació posterior.

Tema 21. **Necessitats durant la lactació.** Origen i síntesis de los components de la llet. Evolució de la producció i composició de la llet durant la lactació. Necessitats energètiques i proteiques.- Necessitats de vitamines i minerals.- Influència de la alimentació sobre la producció i composició de la llet.

## Activitats pràctiques

Pràctica 1. Digestibilitat en aus – mètodes directes. Utilització de marcadors, digestibilitat en remugants : mètodes indirectes.

Pràctica 2. Formulació pràctica de racions. Elaboració de una ració per un cas concret proposat individualment per cada alumne.

Pràctica 3. Aplicació paquets informàtics

## Eixos metodològics de l'assignatura

L'activitat docent s'estructura en sessions de teoria i practiques segons el calendari que es donara el primer dia de classe

5.1 Classes Teòriques: Es basen en sessions de classes magistral i es en ella es presentaran els temes corresponents. Cada tema es desenvoluparà en dues hores aproximadament.

5.2 Classes pràctiques: Les practiques consistiran en determinar experimentalment alguns dels conceptes mes importants quan s'hagin desenvolupat a les classes magistrals:

5.2.1: Determinació de la digestibilitat de la MS i MO en monogàstrics

5.2.2: Racionament

5.3: Problemes i casos: consistiran en la simulació de casos pràctic a desenvolupar, de racionament individual o per grup, en el segon cas l'alumne serà iniciat en el maneig de programes de racionament per remugants i monogàstrics.

5.4: Seminaris: Consistirà en estudi exposició de certs aspectes de l'assignatura, per això s'elaborarà un estudi que s'exposarà a la classe. A partir dels informes i les presentacions es plantejaran casos pràctics que els alumnes hauran de resoldre.

5.5: Informe: A partir de certs aliments que es proporcionaran a final de curs, els estudiants han d'elaborar-resoldre una ració, adequada per a un cas pràctic que també se li haurà assignat.

## Observacions

S'han considerat 25 hores d'activitat total por crèdit ECTS.

## Pla de desenvolupament de l'assignatura

Tipus d'activitat	Descripció (Títol de Tema o activitat practica)	Dedicació	Setmana	Grups	Objectiu Formatiu
TEO	Tema 1: Aliments Nutrients i principis Immediats	1	1	Únic	1
TEO	Tema 2: Digestió comparada	2	2,3	Únic	1
TEO	Tema 3: Orígens, funcions i destí dels nutrients a l'organisme	2	3	Únic	1
TEO	Tema 4: Vitamines i Minerals	2	3	Únic	1
SEM	Seminari 1: Macro i Micro-Minerals	2	3	Únic	1



SEM	Seminari 2: Vitamines hidrosolubles	2	3	3	1
SEM	Seminari 3: Vitamines Liposubles	2	3	3	1
TEO	Tema 5/6: Digestibilitat	4	4-5	3	2
TEO	Temes 7/10 Valoració Energètica	8	6-10	Únic	2
TEO	Temes 11/13 Valoració Proteica	6	10-12	Únic	2
PRAC	Practica 1: Digestibilitat en aus	6	5-8	4	2
PRO/C	Problemes de Digestibilitat i Valoració	3	12-16	2	2
AS					
TEO	Temes 14/15: Ingestió Voluntària	4	17-18	Únic	2
PRAC	Pràctica 2: Valoració Proteica, Disponibilitat d'AAs	6	11-14	4	2
TEO	Tema 16/17: Necessitats i racionament de manteniment	4	19-20	Únic	3
TEO	Tema 16: Necessitats y racionament creixement	2	20-22	Únic	3
TEO	Tema 16: Necessitats y racionament Reproducció	2	22-24	Únic	3
TEO	Tema 17: Necessitats y racionament en gestació	2	25	Únic	3
TEO	Tema 18: Necessitats y racionament en lactació	6	26-28	Únic	3
PRO/C AS	Problemes de Necessitats	3	28-30	2	3

## Sistema d'avaluació

1. Al final de cada bloc teòric (4) es realitzarà una prova que valdrà un 15 % de la nota final de teoria que constituirà el 60 % de la nota final , no obstant serà imprescindible obtindrà un mínim d'un **4.00** en la mitjana de teoria per poder aprovar l'assignatura.

2. L'examen es farà durant la darrera hora lectiva de cada bloc i estarà compostat de:

- a. -25 % de preguntes tipus "Test"
- b. -25 % de preguntes curtes,
- c. -25 % de preguntes a desenvolupar
- d. -Problema o cas pràctic relacionat amb la teoria del bloc

3. El bloc pràctic representarà el 40 % de la nota final i estarà constituït per:

- Pràctiques de digestibilitat (60 % de la qualificació practica: 30% examen de procesament de dades al excel i 30% de informe final de pràctica de digestibilitat)

- Seminaris de Vitamines (20 % de la qualificació practica)

- Informe final, a partir de dades teòriques d'aliments, espècie i situació fisiològica l'estudiant haurà d'elaborar una ració de la qual haurà de justificar raonadament l'eficiència fisiològica (20% de la qualificació pràctica)

## Bibliografia i recursos d'informació

### Bibliografia bàsica

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.

### Bibliografia 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.