



**La  
Orden**

Centro de Investigación Agraria  
Finca La Orden - Valdesequera

Consejería de Empleo, Empresa e Innovación  
Dirección General de  
Modernización e Innovación Tecnológica

# El sector ovino y caprino en Extremadura

## Nutrición: Racionamiento y Pastoreo

Pedro Luis Rodríguez Medina



# Propuesta:

- **1- Recuerdo digestivo**
- **2- Las unidades de medida**
- **3- Las necesidades**
- **4- La condición corporal como indicador**
- **5- Los alimentos**
- **6- La suplementación**

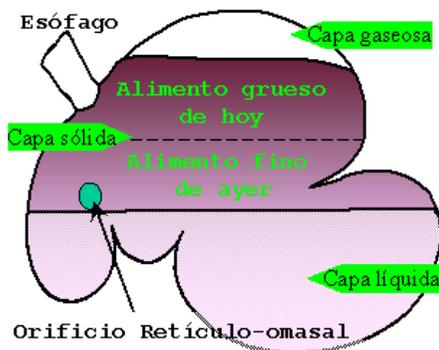
# Propuesta:

- **1- Recuerdo digestivo**
- **2- Las unidades de medida**
- **3- Las necesidades**
- **4- La condición corporal como indicador**
- **5- Los alimentos**
- **6- La suplementación**

# 1.- Recuerdo digestivo

## Rumen = Cámara de Fermentación

- Aporte continuo de materia prima.
- Retirada regular y regulada del producto.
- Eliminación de productos de fermentación ( $\text{CO}_2$ ,  $\text{NH}_3$ , AGV)
- pH estable (adición de tampón) = 5.5-7.2
- Mezclado automático.
- Estabilidad osmótica (260-340 mOsm).
- Homeotermia.
- Anaerobiosis estable.

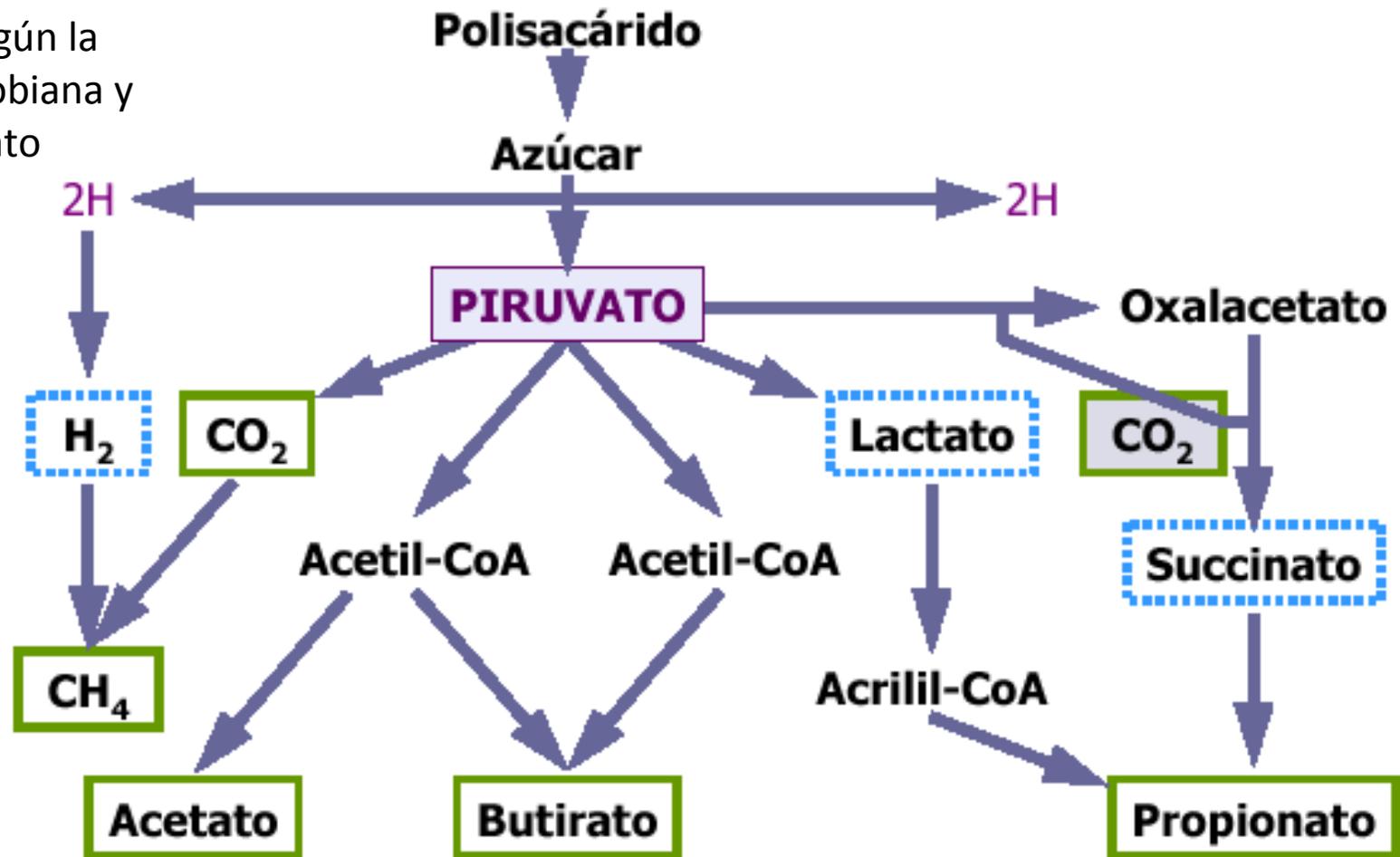


70-85% m.o.i. es fermentada  
15-30% sobrepasa el rumen (*by-pass*)

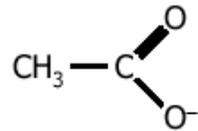
# Digestión de Hidratos de Carbono

## Metabolismo de los CH

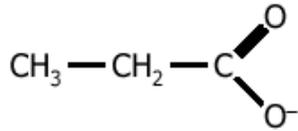
Variable según la especie microbiana y el sustrato



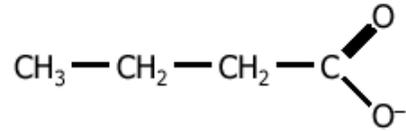
## Acidos Grasos Volátiles



Acetato (2C)



Propionato (3C)

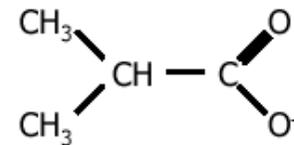


Butirato (4C)

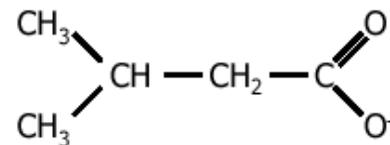
Son los mayoritarios  
Fuente de energía

Son minoritarios  
Fuente de energía

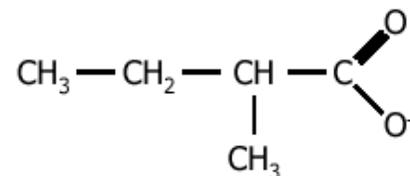
## AGV derivados de Amino Acidos



Isobutirato  
Derivado de VALINA

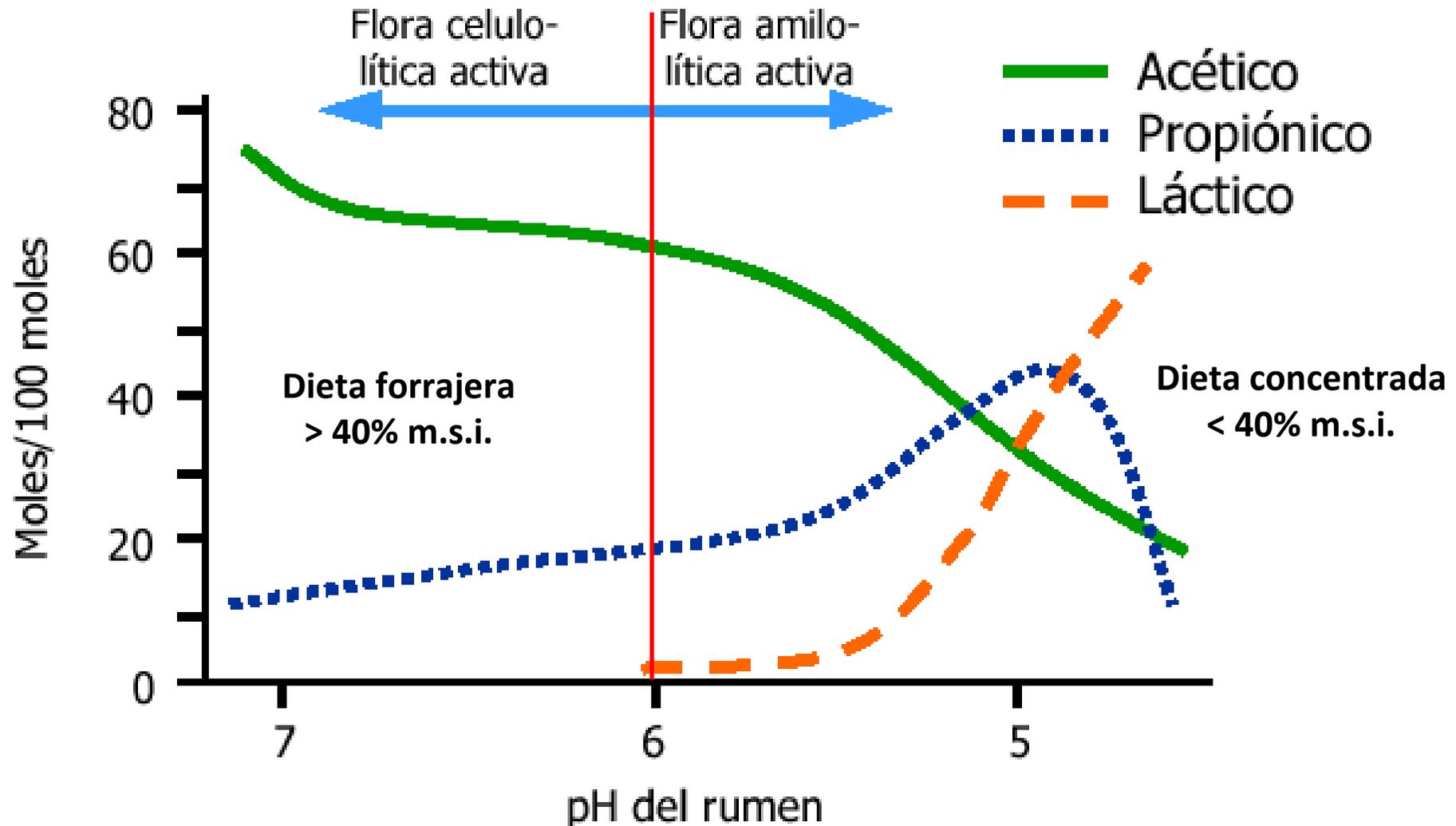


Isovalerato  
Derivado de LEUCINA



2-Metilbutirato  
Derivado de ISOLEUCINA

# Relación del pH ruminal con las proporciones de ácido acético, propiónico y láctico



*Adaptado de Church (1988)*

# Metabolismo Lipídico en RUMEN

**Triglicéridos**

*Lipasas m.o.*

**Glicerol + Acidos Grasos**

*Hidrogenación*

**Acido Propiónico**

**AG Saturados**

**M.O.**

*Síntesis de AG de cadena:*

- *Impar y par*
- *Ramificada*
- *Larga*

## Digestión ruminal de grasas:

Hydrogenación generalizada de enlaces dobles:  
Vit. A / Carotenos

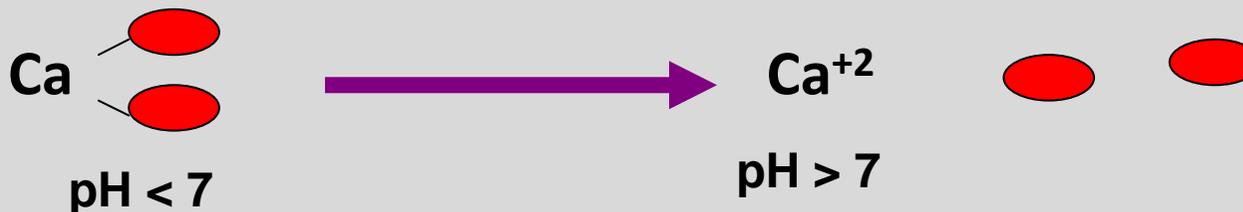
¿De donde se obtienen los a.g. esenciales?

- Bacterias: 2% m.g. C18:1
- Protozoos: 6-9% m.g. C18:2 (Riesgo defaunación)
- A.G. microbianos: lineales pares, impares y ramificados.

- >5% m.g. en dieta:

- Baja la degradación de la fibra bruta (recubrimiento)
- Merma la actividad microbiana (antibiosis)

Protección: jabones cálcicos, cristalización por frío  
micelas de proteína formolada



# Metabolismo Proteico en RUMEN

**Proteína**



**Péptido**



**Amino Acido**

*Desaminación*

**NNP**



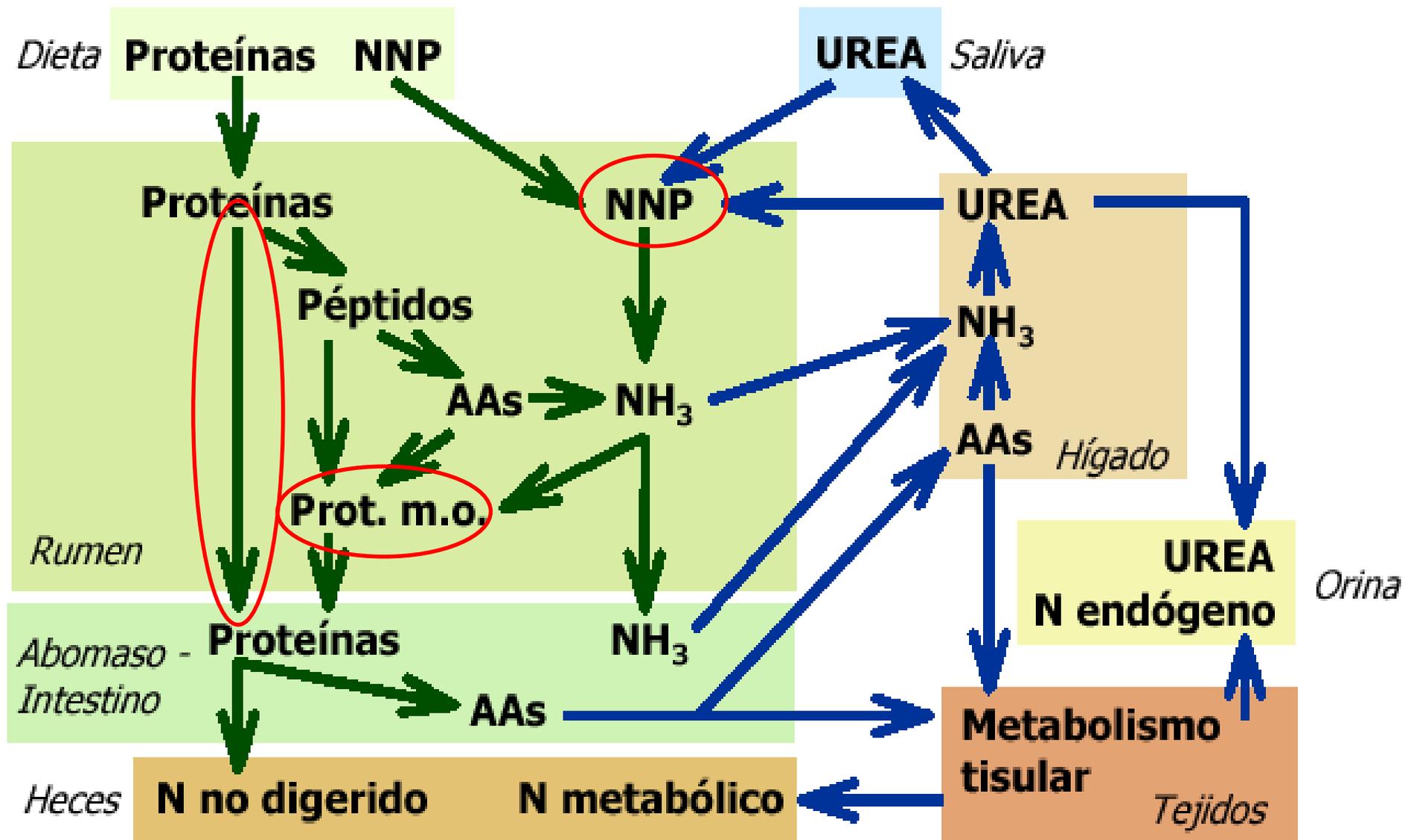
**NH<sub>3</sub>**

**CO<sub>2</sub>**

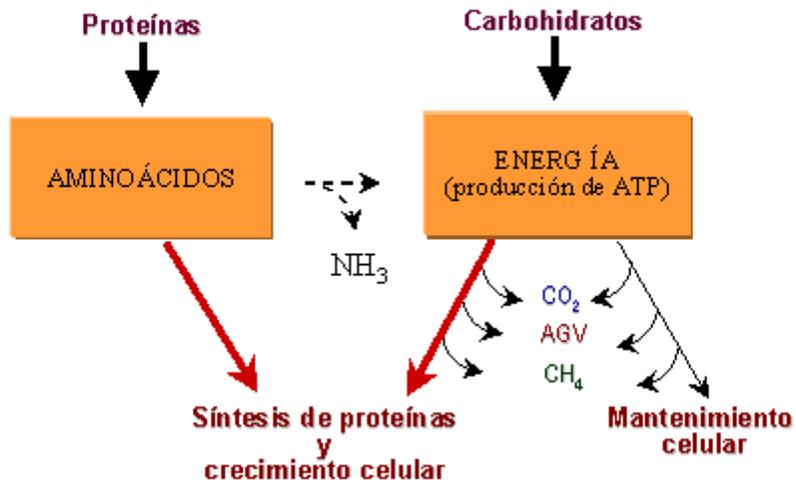
**AGV**

*Síntesis de Proteína microbiana*

# Metabolismo del Nitrógeno

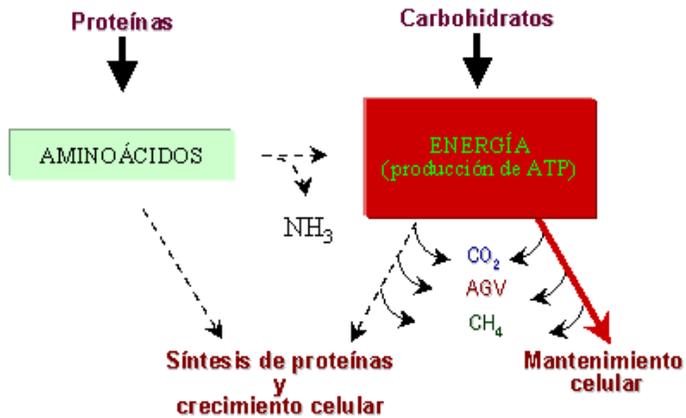


**A. Buen balance entre las proteínas y los carbohidratos**

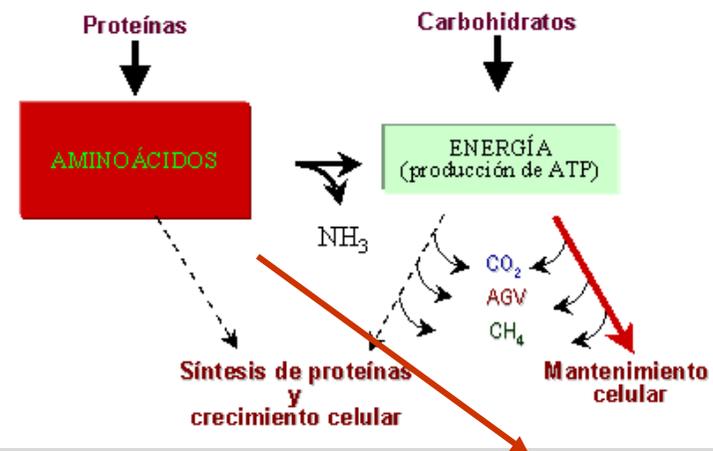


**Síntesis posible:  
150 g p.m./ kg m.o.f.**

**B. Exceso de carbohidratos en relación a las proteínas**



**C. Exceso de proteínas en relación a los carbohidratos**



**“Al sumidero”**

# Propuesta:

- 1- Recuerdo digestivo
- 2- Las unidades de medida
- 3- Las necesidades
- 4- La condición corporal como indicador
- 5- Los alimentos
- 6- La suplementación

## 2.- Las unidades de medida.

**Energía:** se mide en energía neta

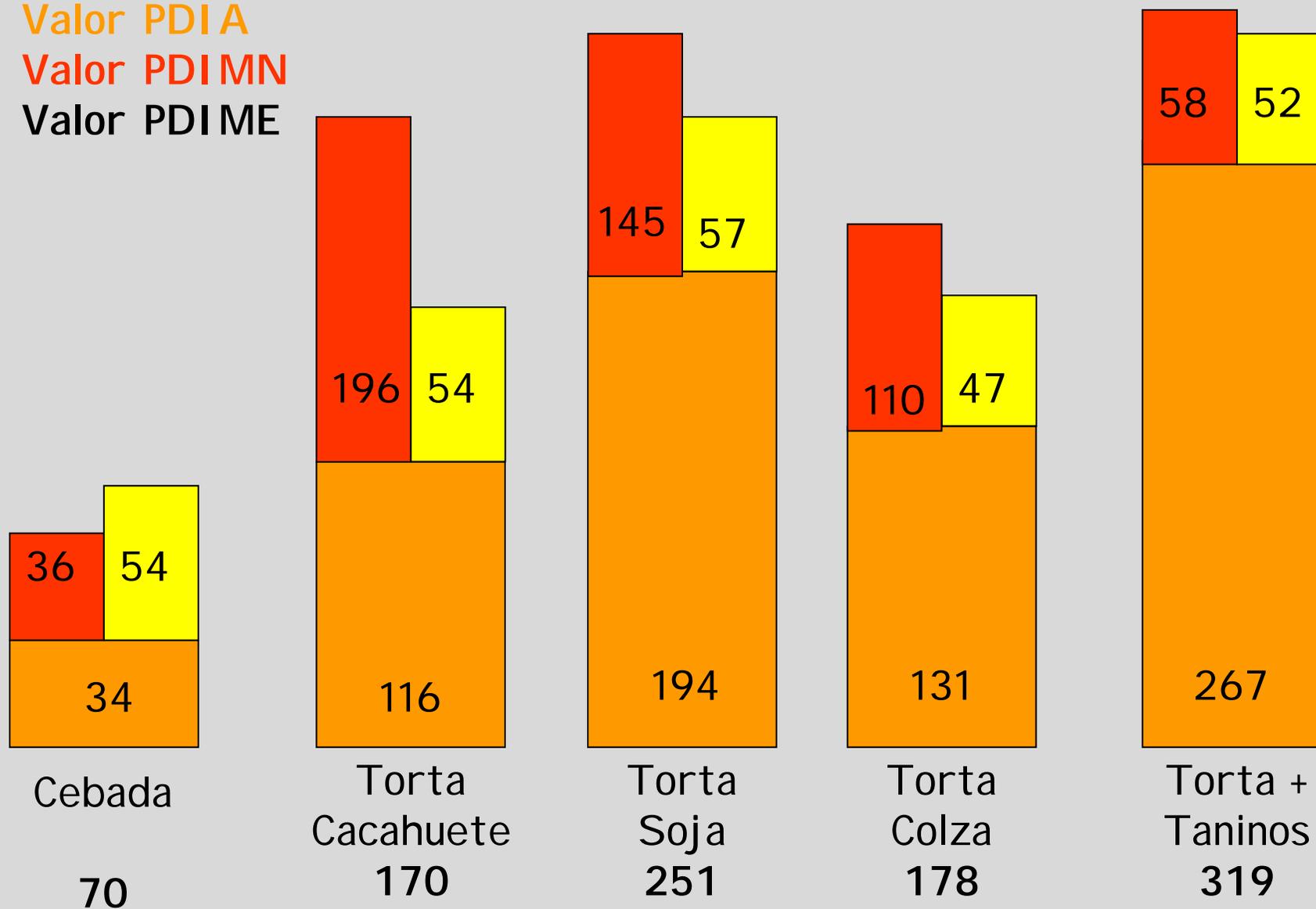
1 kg cebada = 1 **UFL** = 1 **UFC**

Proteína: se mide en proteína real digestible

**PDIN y PDIE**

Combina la proteína directamente aportada por el alimento con la generada por los microbios del rumen

Valor PDIA  
Valor PDIMN  
Valor PDIME



PDI = valor más bajo

**Orge**

Grain d'orge (*Hordeum* spp.) sans différenciation des espèces «2 rangs» et «6 rangs» (N = 2739).

Orge toastée pour les ruminants : voir page 279.

Toutes les valeurs sont exprimées par rapport au produit brut sauf indication contraire.

Composition élémentaire			Acides gras		
	Moy	ET	% AG	g/kg	
Matière sèche (%)	86,7	1,2	Acide myristique C14:0	1,2	0,2
Protéines brutes (%)	10,1	0,9	Acide palmitique C16:0	22,2	3,0
Cellulose brute (%)	4,6	0,7	Acide stéarique C18:0	1,5	0,2
Matières grasses brutes (%)	1,8	0,2	Acide oléique C18:1	12,0	1,6
Cendres brutes (%)	2,2	0,2	Acide linoléique C18:2	55,4	7,5
Cendres insolubles (%)	0,5	0,1	Acide linoléique C18:3	5,6	0,8
NDF (%)	18,7	3,2	AG totaux /		
ADF (%)	5,5	0,9	matières grasses (%)	75	
ADL (%)	1,0	0,3			
Parois végétales (%)	14,9	1,4			
Amidon (%)	52,2	2,3			
Sucres totaux (%)	2,1	0,7			
Énergie brute (kcal/kg)	3810	60			

Minéraux			Vitamines	
	Moy	ET		Moy
Calcium (g/kg)	0,7	0,4	Vitamine A (1000 UI/kg)	0,20
Phosphore (g/kg)	3,4	0,3	Vitamine E (mg/kg)	16
P phytique / P total (%)	55		Vitamine B1 - Thiamine (mg/kg)	4
Magnésium (g/kg)	1,1	0,2	Vitamine B2 - Riboflavine (mg/kg)	1,5
Potassium (g/kg)	4,8	0,7	Vitamine B6 - Pyridoxine (mg/kg)	4
Sodium (g/kg)	0,1	0,1	Vitamine B12 (µg/kg)	0
Chlore (g/kg)	1,1	0,3	Niacine (mg/kg)	53
Soufre (g/kg)	1,3		Acide pantothénique (mg/kg)	7
Bilan cations-anions (mEq/kg)	19		Acide folique (mg/kg)	0,35
Bilan électrolytique (mEq/kg)	98		Biotine (mg/kg)	0,14
Manganèse (mg/kg)	16	4	Choline (mg/kg)	1008
Zinc (mg/kg)	30	8		
Cuivre (mg/kg)	9	5		
Fer (mg/kg)	158	136		
Sélénium (mg/kg)	0,11			
Cobalt (mg/kg)	0,13			
Molybdène (mg/kg)	0,44			
Iode (mg/kg)	0,09			

Autres	
	Moy
Viscosité utile réelle (ml/g)	4,2
Activité phytasique (UI/kg)	540

Porcs				Volailles	
	Croissance	Truie		Coq	Poulet
ED (kcal/kg)	3070	3150	EMAn (kcal/kg)	2750	2610
EM (kcal/kg)	2970	3030	Disponibilité P (%)		59
LN (kcal/kg)	2280	2320			
dE (%)	81	83	<b>Chevaux</b>		
dMO (%)	84	85	UFC (par kg)	0,99	
dN (%)	75	80	MADC (g/kg)	82	
dNIS (%)		80			
dMG (%)		28	<b>Lapins</b>		
dP (%)		32	ED (kcal/kg)	3030	
dPphy (%)		41	FAn (kcal/kg)	2940	
			dE (%)	80	
<b>Ruminants</b>			dN (%)	67	
UFL (par kg)	0,95				
UHV (par kg)	0,93		<b>Poissons</b>		
PDIA (g/kg)	30		ED (kcal/kg)		
PDIN (g/kg)	69		dE (%)		
PDIE (g/kg)	87		dN (%)		
EM (kcal/kg)	2560				
dE (%)	81				
dMO (%)	83				
dN (%)	66				
dr (%)	91				
dAG (%)	66				
P absorbé (g/kg)	2,6				
Dégradation ruminale	Azote	Amidon	MS		
DT (%)	71	89	75		
a (%)	29	52	44		
b (%)	65	48	45		
c (%/h)	11,0	20,5	13,5		

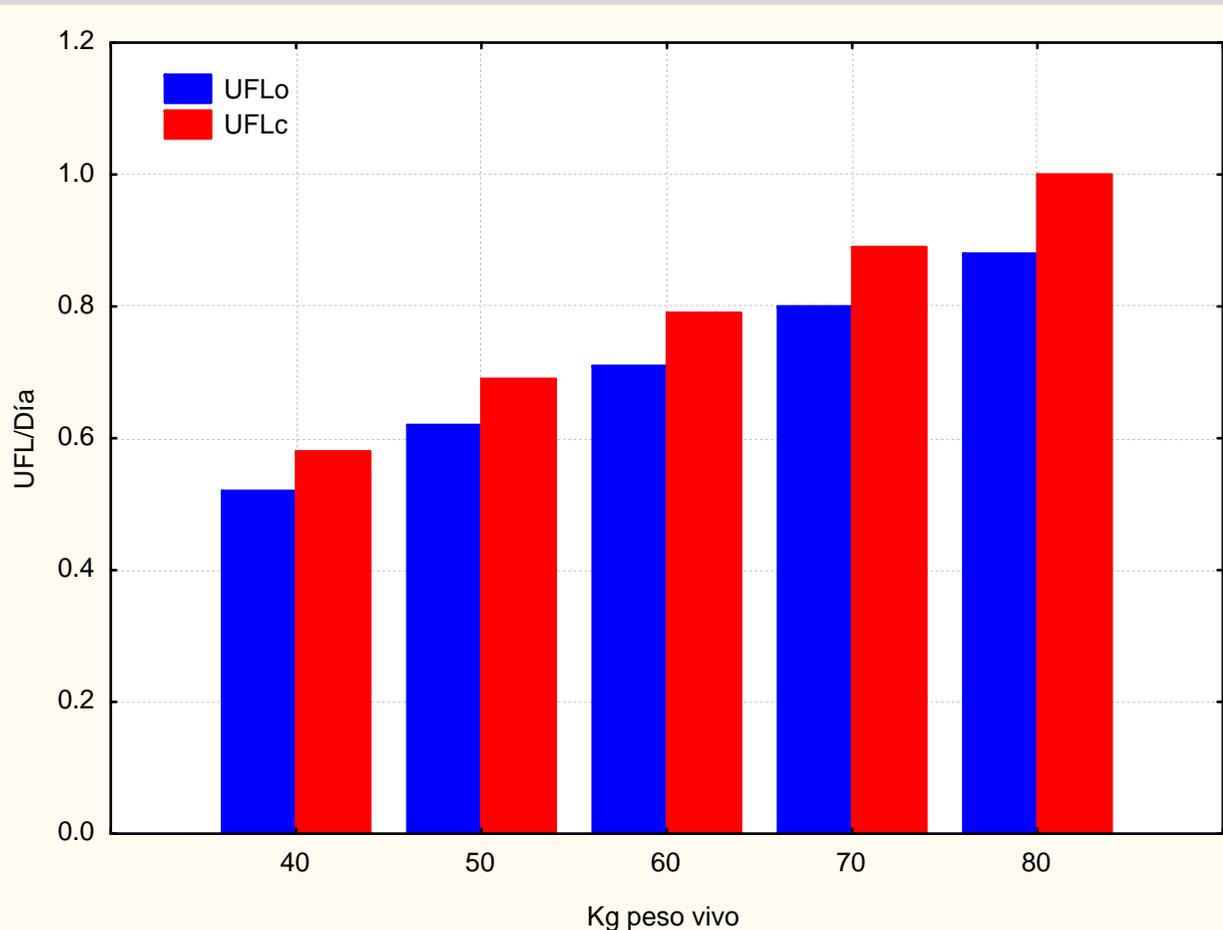
Acides aminés totaux et digestibilité des acides aminés									
Acides aminés	Totaux		Porcs			Volailles		Ruminants	
	g/kg	% MAT	DIA %	TDIA g/kg	DIS %	TDIS g/kg	DV %	TDV g/kg	AADI % PDIE
IYS	3,8	3,8	68	2,6	75	2,8	78	3,0	6,8
THR	3,5	3,4	67	2,3	75	2,6	76	2,6	5,0
MET	1,7	1,7	79	1,4	84	1,4	80	1,4	1,9
CYS	2,3	2,3	79	1,8	84	2,0	83	1,9	
MET+CYS	4,1	4,0	79	3,2	84	3,4	82	3,3	
TRP	1,3	1,2	72	0,9	79	1,0			
IF	3,6	3,6	75	2,7	81	2,9	80	2,9	5,2
VAL	5,2	5,1	74	3,8	80	4,1	80	4,1	5,8
LEU	6,9	6,8	78	5,3	83	5,7	83	5,7	8,1
PHE	4,9	4,9	79	3,9	84	4,1	84	4,2	5,1
TYR	2,8	2,8	77	2,2	83	2,4	81	2,3	
PHE+TYR	7,8	7,7	78	6,1	83	6,5	83	6,4	
HIS	2,2	2,2	76	1,7	81	1,8	84	1,9	2,0
ARG	4,8	4,8	78	3,8	83	4,0	83	4,0	4,7
ALA	4,1	4,1	63	2,6	71	2,9	73	3,0	
ASP	6,0	5,9	68	4,1	76	4,5	75	4,5	
GLU	23,1	22,9	86	19,8	88	20,4	89	20,6	
GLY	4,0	4,0	66	2,7	76	3,1	88	3,6	
SER	4,2	4,2	75	3,2	81	3,4	78	3,3	
PRO	10,9	10,8	79	8,6	84	9,2	87	9,5	

# Propuesta:

- 1- Recuerdo digestivo
- 2- Las unidades de medida
- 3- Las necesidades
- 4- La condición corporal como indicador
- 5- Los alimentos
- 6- La suplementación

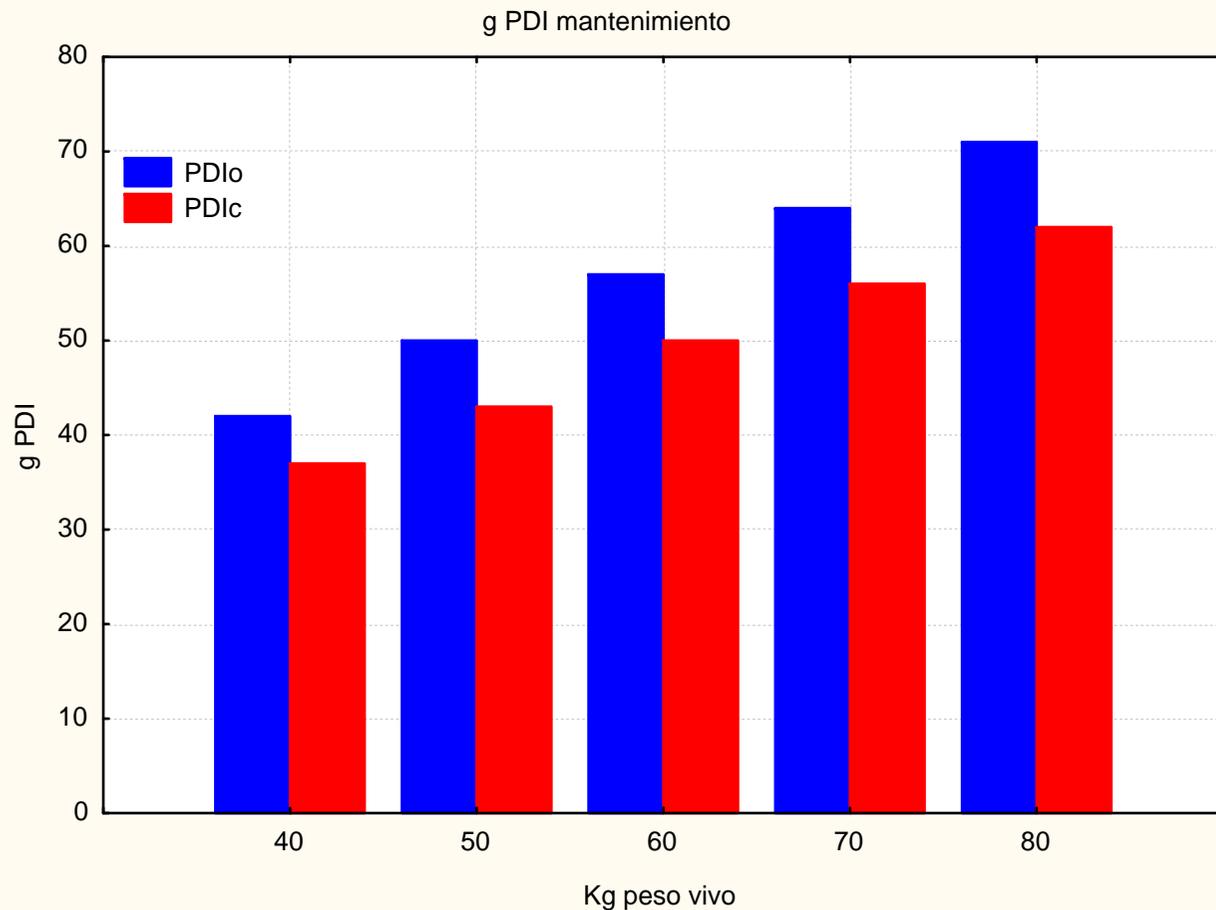
## 3.- Las necesidades

- **Mantenimiento** = lo mínimo para seguir vivo.
- Energía UFL =  $0.1 \text{ UFL}/10\text{kg pv} + 0.1$  (ovejas)
- Energía UFL =  $0.1 \text{ UFL}/10\text{kg pv} + 0.2$  (cabras)



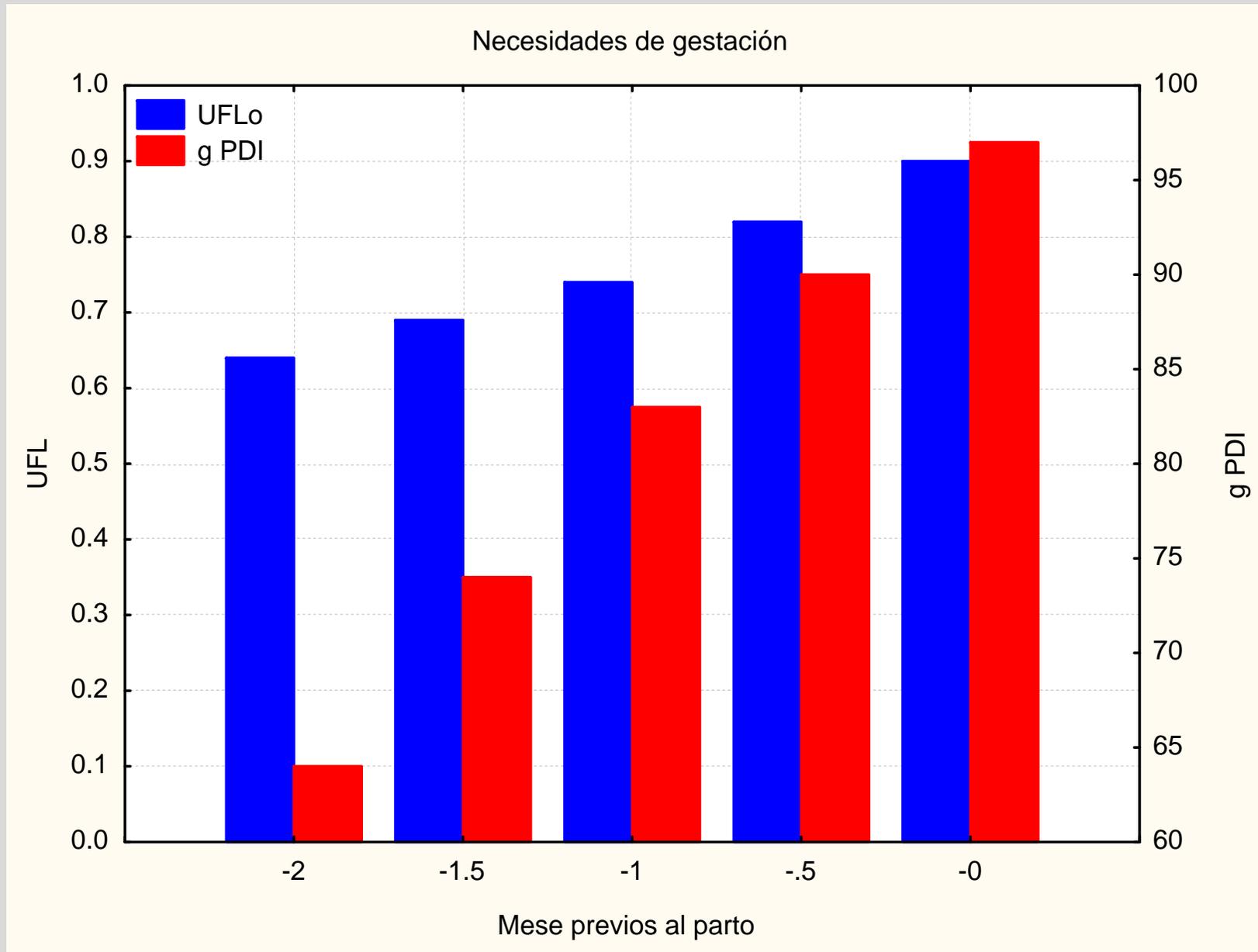
Sumar 0.28 UFL /50g  
de ganancia C.C.

- **Mantenimiento = lo mínimo para seguir vivo.**
- **g PDI = 10g PDI/10kg pv (ovejas)**
- **g PDI = 11.8+0.63\*Kg (cabras)**



**Sumar 11g PDI/50 g ganancia C.C.**

- Gestación: apreciables en los dos últimos meses**



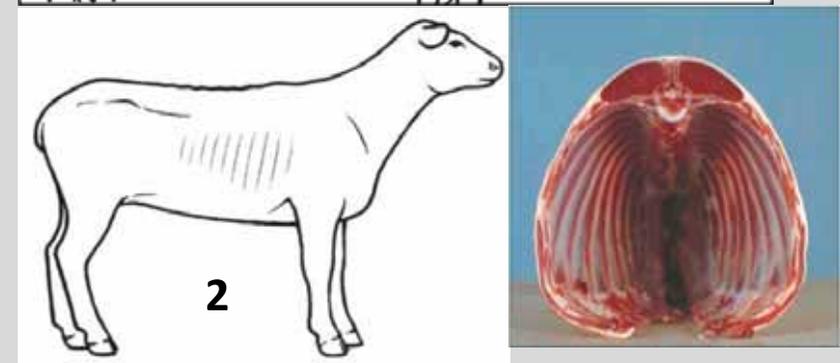
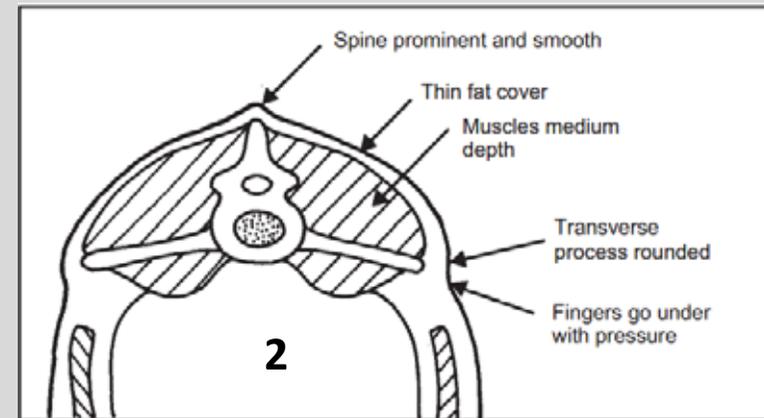
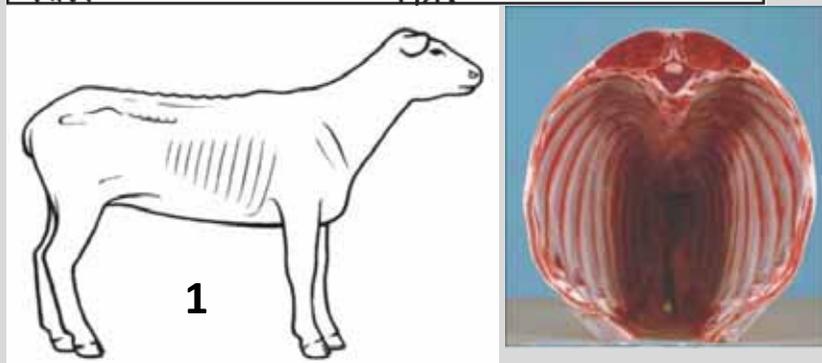
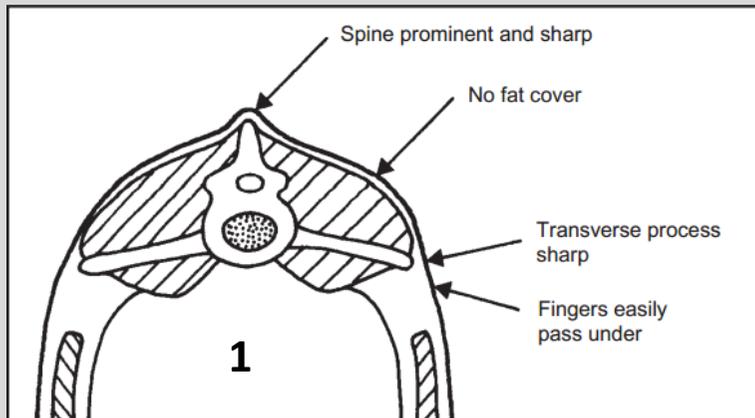
- **Producción de leche:** proporcional a la cantidad y calidad.
- **Ovejas:** 1l (6.5% m.g. 5.5% p.b.)= 0.64UFL y 55g PDI.
- **Cabras:** 1l (3.5% m.g. 2.9% p.b.)= 0.38UFL y 51g PDI.

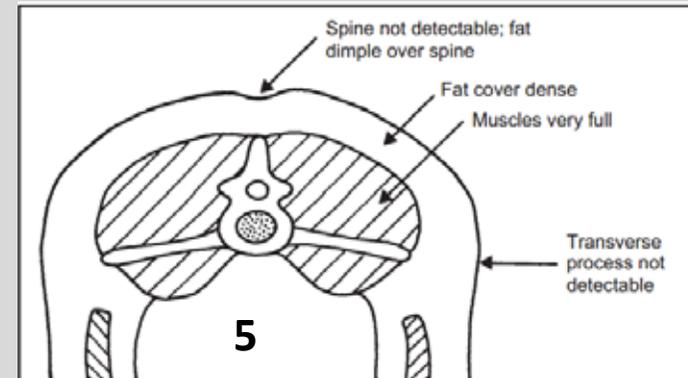
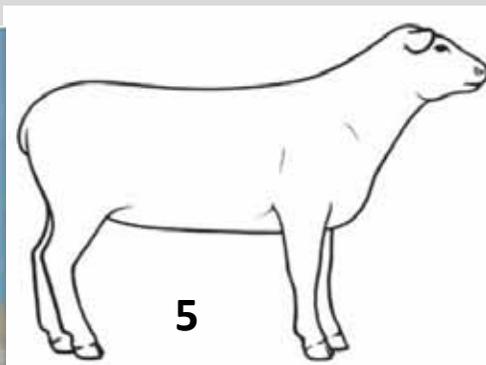
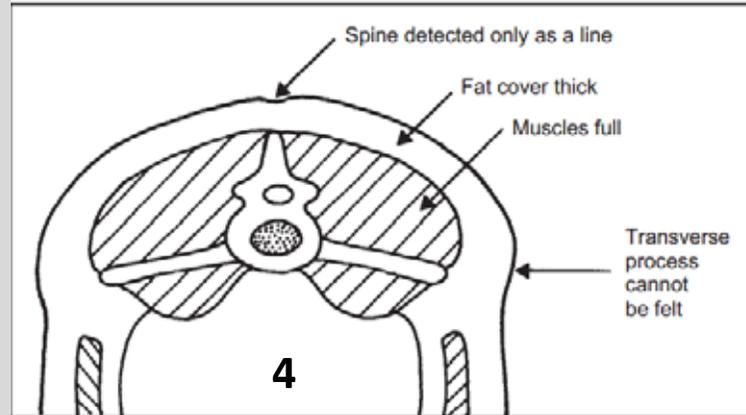
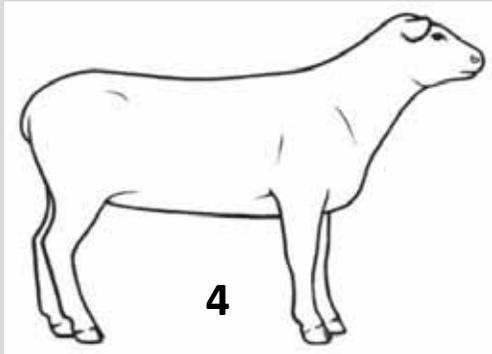
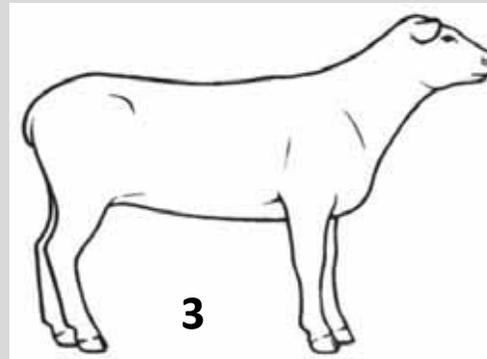
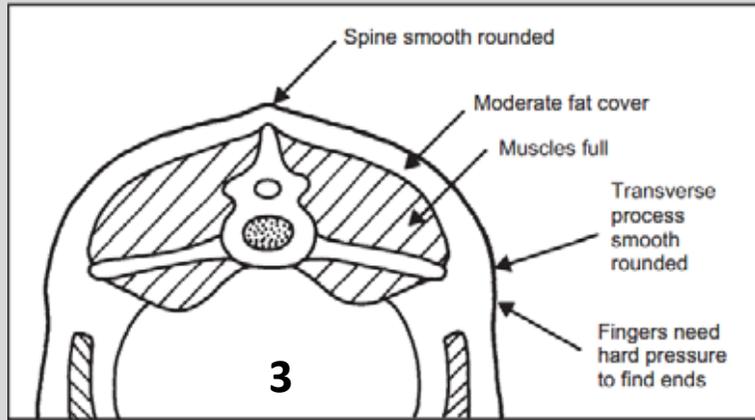
# Propuesta:

- 1- Recuerdo digestivo
- 2- Las unidades de medida
- 3- Las necesidades
- 4- La condición corporal como indicador
- 5- Los alimentos
- 6- La suplementación

## 4.- La condición corporal como indicador

- ¿Cómo evaluar el balance nutritivo de un animal?
- Mediante la **condición corporal** mide el estado de reservas grasas.







1



## Cabras



2





4



## Cabras



5



Alternativa para cabras: medir la condición corporal en el **esternón**.



Note 0



Note 1



Note 2



Note 3



Note 4



Note 5

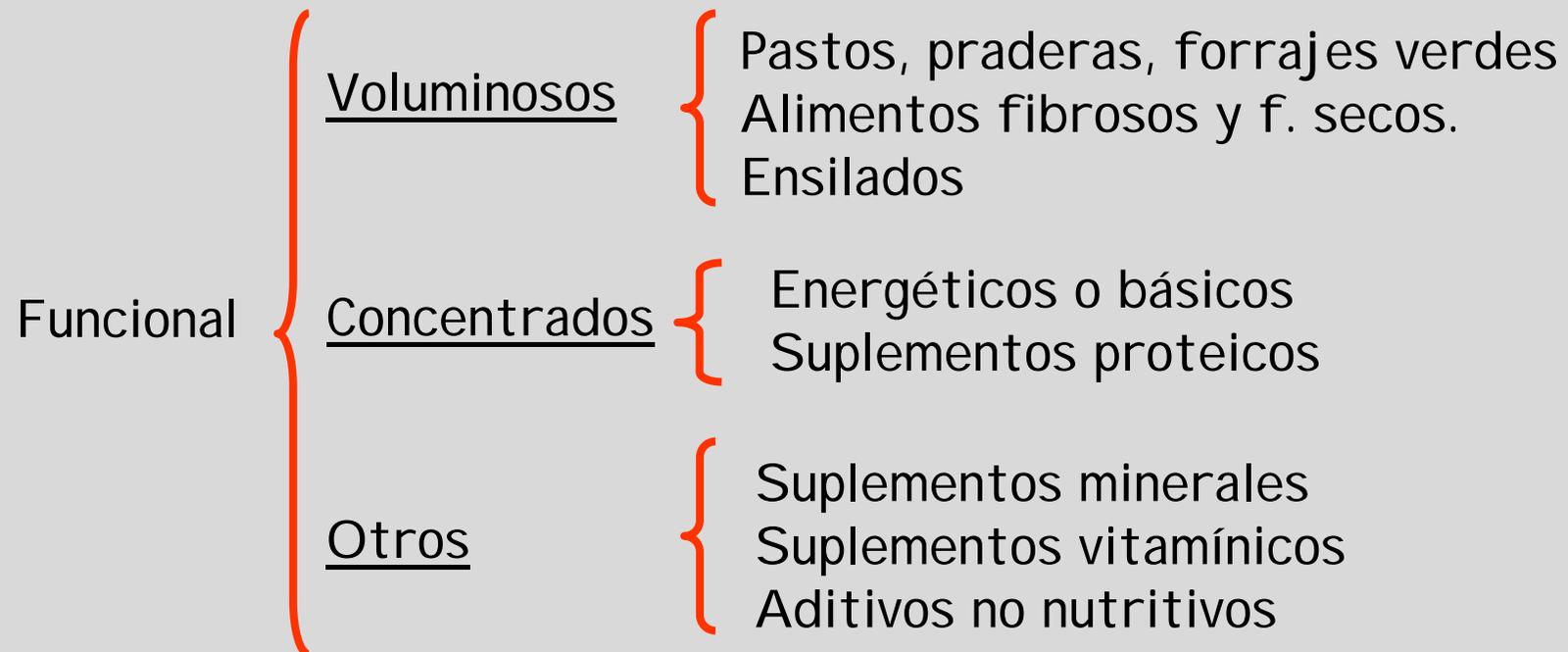
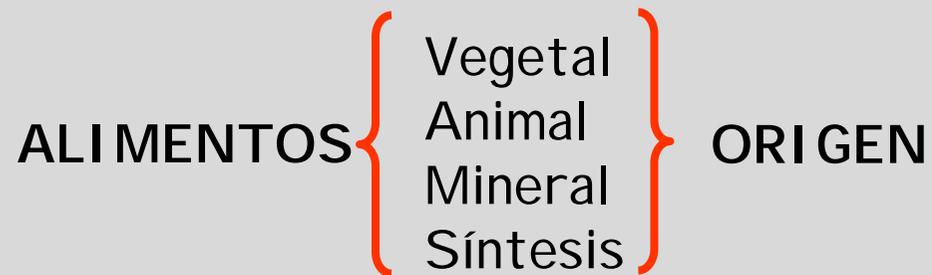
Source: HERVIEU, J., MORAND-FEHR P. 1999 « Comment noter l'état corporel des chèvres », *La chèvre*, n° 231,

# Propuesta:

- 1- Recuerdo digestivo
- 2- Las unidades de medida
- 3- Las necesidades
- 4- La condición corporal como indicador
- 5- Los alimentos
- 6- La suplementación

# 5.- Los alimentos

Clasificación: se agrupan alimentos con características comunes.



### Pastos-Forrajes Verdes:

- .- Aprovechar terrenos
- .- Bajo coste alimentación
- .- Alta rentabilidad
- .- Homeostasis digestiva
- .- Menos enfermedades colectivas
- .- Bajo coste instalaciones
- .- (Baja formación técnica)



- .- ¿Uso alternativo?
- .- Baja productividad animal
- .- Valor nutritivo variable
- .- Valor nutritivo  $\leftrightarrow$  Suelo



> 18% F.B.

### Henos-Ensilados:

- .- Momento de corte
- .- Racionamiento

- .- Perdidas valor nutritivo



## Valor Nutritivo de los Forrajes:

- .- Humedad  $\Leftrightarrow$  Materia seca
- .- H.C. solubles
- .- Celulosa / lignina
- .- Proteína
- .- Lípidos
- .- Minerales



- .- Estado vegetativo
- .- Especie
- .- Clima
- .- Suelo/Fertilización
- .- Fotoperiodo

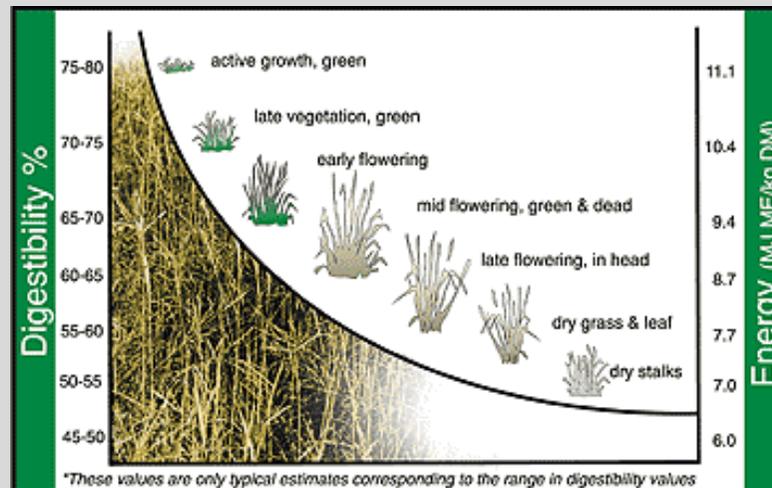
**Humedad:** Variable 75-85%, 65% maduración, 10% agostamiento



H.C. Solubles: polímeros de fructosa, manosa, glucosa....etc.  
Factor especie: Dactilo 4%, Lolium 30%.



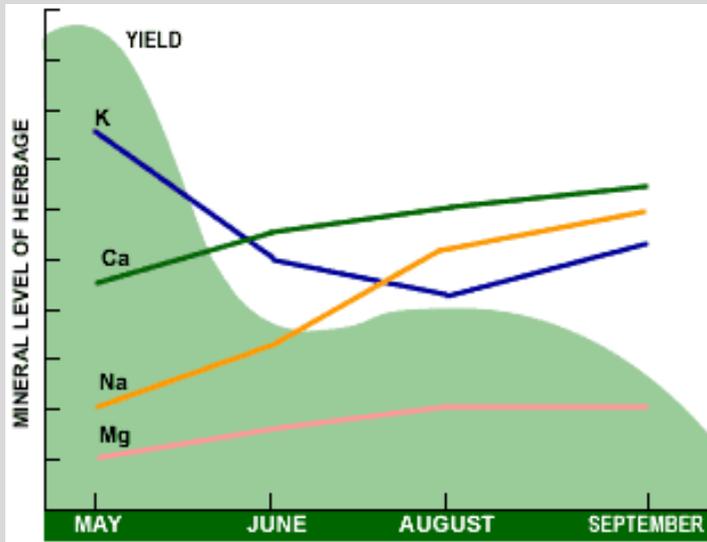
Celulosa: Variable, aumenta con la edad, lignificación progresiva.



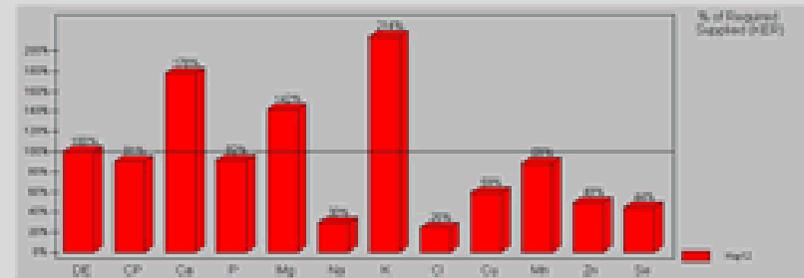
Graph shows changes in digestibility of two pasture types on the slopes over time

Lípidos: <4%, glucolípidos (P.U.F.A.) ¡Ceras! = falseamiento.

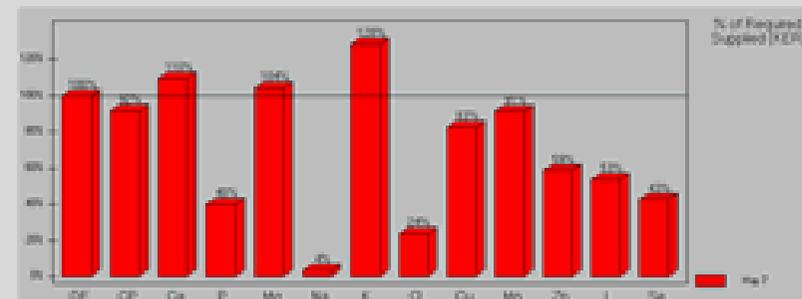
Minerales: variables en dependencia del suelo.  
Ca en leguminosas, P en gramíneas.



Evolución del perfil mineral a lo largo del año.



Perfil mineral de 2 pastos



## Henificado / Ensilado:

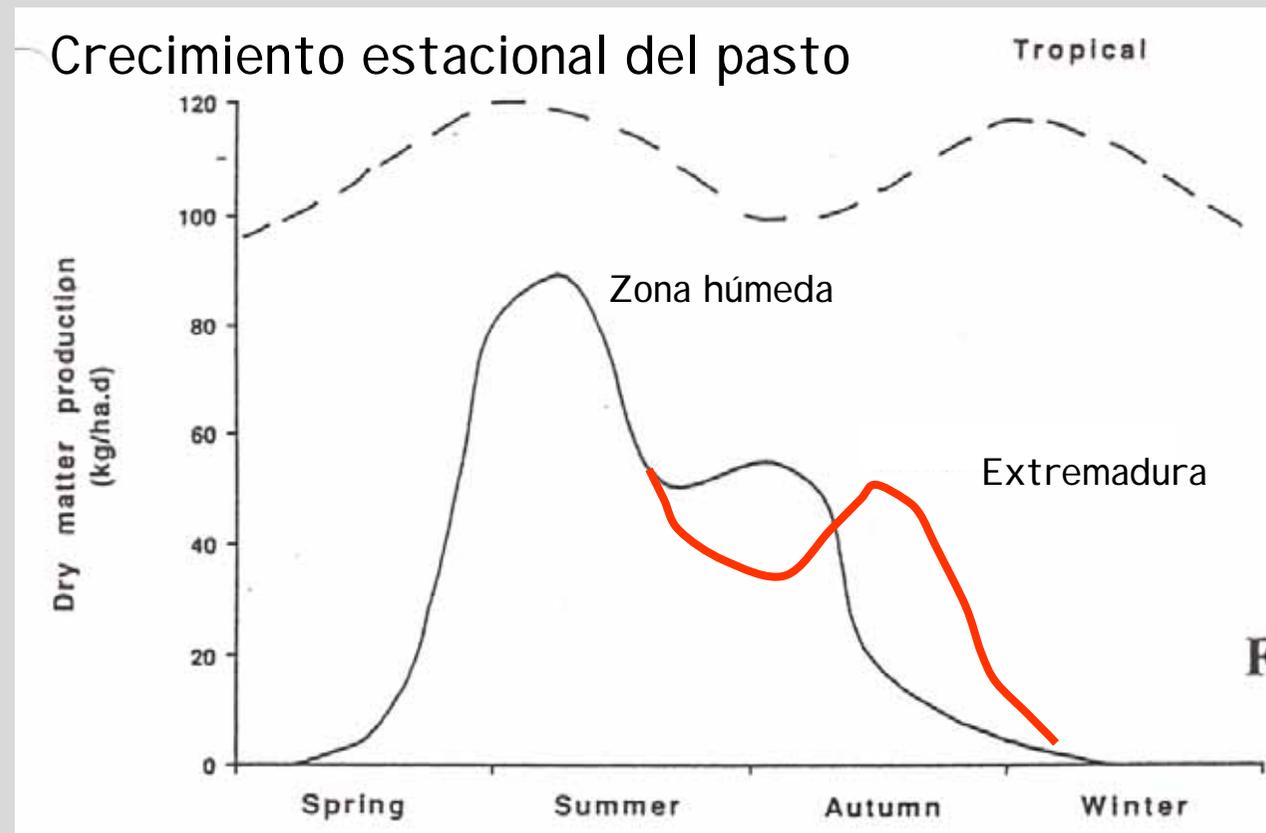
- Crecimiento forrajero estacional.
- Pérdida progresiva de valor nutritivo.
- Animal con necesidades permanentes.



**CONSERVAR**

**Henificado** = conservar por desecación = baja humedad

**Ensilado** = conservar con humedad por bajo pH y anaerobiosis



## Alternativa al Henificado = Desección Artificial

---

	Hierba	% Dig.	H. Deseccada	% Dig.
E.E.	3,08	52,3	3,38	67,8
F.B.	27,24	82,2	25,29	83,4
P.B.	14,79	74,0	15,02	72,8
C	9,23	--	10,08	--
SELN	45,66	78,2	46,23	81,3
MS	100,00	74,4	100,00	77,4



## ENSILADO:

- .- Producto de fermentación (%H  $\cong$  65%).
- .- Objetivo: lograr un bajo pH. ¿Cómo hacerlo?:
  - \* Con alto nivel de H.C. solubles (naturales o añadidos)
  - \* Añadir ácidos minerales: ClH, SO<sub>4</sub>H<sub>2</sub>
  - \* Añadir ácidos orgánicos: fórmico, propiónico.
  - \* Conseguir anaerobiosis estricta = fermentación láctica.
- .- Influye las especies vegetales, momento de corte....etc.
- .- Cambios químicos:
  - \* Respiración celular, consume nutrientes evitar mediante compresión.
  - \* Acción microbiana = consumo de H.C. = baja pH  
Ataque a proteína = a.a's (¿aminas?)
- .- Pérdidas líquidas: % H óptimo  $\cong$  65%. (Pueden ser contaminantes).

### **Aditivos**

- Nutrientes: urea, CO<sub>3</sub>Ca
- Conservantes: ácidos (fórmico), metabisulfito Na
- Auxiliares: melazas
- Biológicos: bacterias ácido-lácticas.



Distintos tipos  
de silos





- Cultivo hidropónico:
- .- Sin tierra.
  - .- Alto rendimiento/m<sup>2</sup>.
  - .- Elevado valor nutritivo.

- .- Poca flexibilidad.
- .- Costes de amortización.
- .- Efecto fibra limitado.



## Indicaciones de uso de los forrajes y derivados conservados:

- .- Necesidad de corregir mineralmente (muy variable).
- .- Necesidad de vitaminas liposolubles ¡Henos!
- .- Además de nutrir, mantienen el equilibrio digestivo.
- .- Estudio de cada caso por la gran variabilidad nutritiva.
- .- Absolutamente **necesario en producción de leche** de rumiantes.

# Concentrados energéticos:

- Elevada [E]/kg.
- Poca proteína.
- Ricos en almidón = cereales.
- Ricos en ácidos grasos = grasas y análogos.
- Otros (fibra fácilmente degradable).

## Cereales:

- Granos de gramíneas. Reserva energética en forma de almidón.
- Proteína baja (8-12%), con un perfil estable para cada especie.
- Pobres en Lys y Met (posibles mejoras genéticas).
- La energía baja con la presencia de cubiertas y glumas.
- Pobres en Ca y ricos en P (fítico).
- Base energética de la ración y/o suplementos.
- Situación coyuntural alto precio por biocombustibles.

	Avena	Cebada		Rango de Variabilidad En la composición
% P.B	7.2-14.5	6.6-15.3		
% F.B.	8.0-17.9	3.8-7.3		

(Necesidad de analizar cada partida por la variabilidad química)

# Avena *Avena sativa*

- Alto contenido en cubiertas = ↓ [E].
- Alto nivel de grasa = compensa en parte las cubiertas.
- Oferta preferente machacada o molida.
- P.B.= 10.5%, G.B. = 4.9%, F.B. = 10.5%
- UFL = 0.77.- Indicada en rumiantes y caballo (poco almidón).
- Posibilidad de avena decorticada.
- Subproductos: cascarilla y polvo (muy fibrosos).



# Cebada

*Ordeum vulgare*

- Cereal de referencia energética (1kg = 1UFC, 1UFL).
- Oferta tal cual, machacada o molida.
- P.B.= 10.1%, G.B. = 1.8%, F.B. = 4.6%
- Indicada en todas las especies.
- Subproductos: bagazo de cerveza (DDGS).  
25 % Humedad, 15 % FB 25 % P.B. (50%Deg.) (rumiantes).



# Trigo *Triticum aestivum*

- Cereal con mayor contenido proteico (muy variable).
- Variedades blandas (harinas) y duras (sémolas).
- P.B.= 10.5 (14.5) %, G.B. = 1.5 (1.8)%, F.B. = 2.2 (2.7)%
- UFL = 1.02
- Subproductos: salvados y harinillas (industria harinera).  
14.6% P.B. 10.1% F.B. (variable, rumiantes, conejos, cerdas).



# Maíz *Zea mais*

- Cereal con mayor contenido energético y menor proteico.
- Contenido en aceite y caroteno.
- P.B.= 8.1%, G.B. = 3.7%, F.B. = 2.2%
- UFL = 1.06
- Indicado en todas las especies. Riesgo aflatoxinas (humedad).
- Subproductos: gluten feed (molido húmedo), hominy feed (molido seco).  
DDGS = procedentes de generar bioalcohol.  
19.3% P.B. 7.1% F.B.



**- Pulpas:**

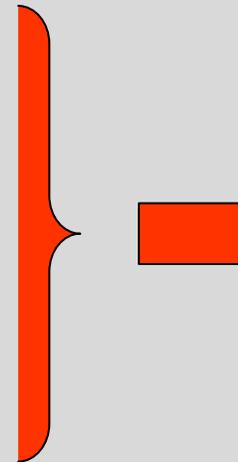
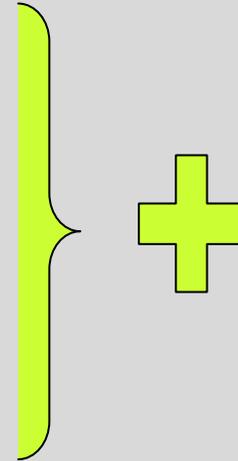
- Alto contenido en fibra no lignificada (celulosa).
- Bajo nivel de proteína bruta.
- Fácil degradabilidad en rumen y fermentadores.
- Estabilizan el pH (C:2) + capacidad de intercambio iónico.
- P. remolacha, P. cítricos, Cascarilla soja.



	%P.B.	%F.B.	%FND	%FAD	Mcal E.D.p	UFL
P. Remolacha	10.1	17.8	42.8	22.9	2.7	0.92
P. Cítricos	6.4	13.3	24.6	18.5	2.8	0.98
C. Soja	13.0	32.7	57.5	43.3	1.9	0.89

# Grasas y Aceites

- Sólo aportan energía, pero mucha.
  - Fácil corrección de la energía del pienso/ración.
  - Facilita la granulación (lubrican).
  - Aumento de palatabilidad (subproductos).
  - Aporte de ácidos grasos esenciales (depende).
  - Vehiculan vit. Liposolubles.
- 
- Gránulo de mala calidad (se deshace).
  - Vehículo de olores y sabores.
  - Riesgo de enranciamiento.
  - Necesidad de engrasadora.



Posibilidad de grasas sólidas: jabones cálcicos

¿Por qué afectan los **biocombustibles** al precio de los concentrados energéticos?

- Los cereales tienen almidón, que por fermentación produce alcohol (etílico, metílico).
- El alcohol etílico se añade al 10% a la gasolina.
- Los alcoholes sirven para transesterificar los ácidos grasos de grasas y aceite = biodiesel.
- Aumento demanda cereal = precio en aumento (y arrastra al resto de concentrados energéticos).
- Creciente disponibilidad DDGS (dried distillers grains with solubles)
- Creciente disponibilidad de glicerina:  
100 litros aceite + 10 litros alcohol =  
100 litros biodiesel + 10 litros glicerina

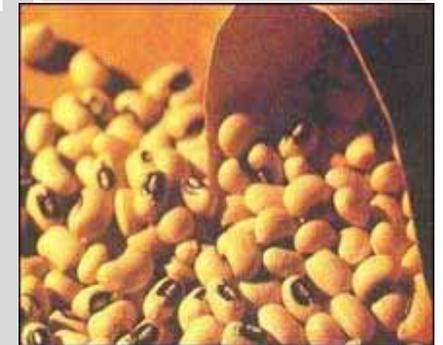
# Concentrados proteicos

- Proteína bruta > 20% (proteína verdadera).
- Poca fibra bruta (variable, según origen).
- Corrección eficaz del nivel de proteína y aminoácidos de la ración.
- Semillas de leguminosas.
- Semillas de oleoproteaginosas.
- **Tortas de extracción.**



## Semillas leguminosas

- Uso primario para alimentación humana.
- Disponibilidad creciente (variable en función PAC).
- % p.b. y perfil a.a.'s variable (especie, variedad...).
- [E] variable (almidón, fibra bruta).
- Presencia de A.N.F. = posibles limitaciones de uso.
- Guisantes, habas, altramuces, judías, garbanzos.....



# Harinas de extracción

- Residuo tras la extracción de aceite de semillas oleaginosas.
- Extracción por presión (expeller) resta algo de aceite.
- Extracción química (solver) no queda aceite.
- Valor nutritivo variable en función de la semilla original.

## Harina de soja

- Excelente nivel de Lys 2.73%.
- Necesidad de tostado para bloquear ANF.
- Normalizada a 44, 46, 48 ó 50% de P.B. por adición de cascarilla.
- Variabilidad real en contenido proteico = analizar.
- P.B. 44%, G.B. 1.7% F.B. 5.6%, Lys 2.73%
- 1.00 UFL.
- Uso en todas las especies.



# Harina de colza

- Buen nivel de Lys 2.16%.
- Variedades 00.
- P.B. 37.9%, G.B. 2.2% F.B. 12.76%, Lys 2.16%
- 2.93 Mcal EDp, 0.85 UFL.
- Uso en todas las especies.



# Harina de girasol

- Bajo nivel de Lys 1.60%.
- Alto nivel de fibra bruta: 22.5.
- P.B. 30.5%, G.B. 2.4% F.B. 22.5%, Lys 1.60%
- Posibilidad de descascarillado = + proteína y energía.
- 2.2 Mcal EDp, 0.66 UFL.
- Uso preferente en rumiantes.
- Pienso de aspecto oscuro.



# Harina de algodón



- Bajo nivel de Lys 1.55%.
- Alto nivel de fibra bruta: 16.5%.
- P.B. 38.7%, G.B. 1.6% F.B. 16.5%, Lys 1.55%
- Gosipol libre con extracción solvente.
- 2.4Mcal EDp, 0.80 UFL.
- Uso preferente en rumiantes (fibra digestible)
- Pienso de aspecto oscuro.

# Harina de linaza



- Bajo nivel de Lys 1.27%.
- Presencia de mucílagos = fermentación ruminal.
- P.B. 34%, G.B. 2.8% F.B. 9.7%, Lys 1.27%
- ANF Linamarina = libera ac. cianhídrico
- 3.25Mcal EDp, 0.87 UFL.
- Uso preferente en rumiantes, menor riesgo con linamarina.

# Otras fuentes proteicas

- .- Urea: fuente de NNP para rumiantes.
- .- Solo utilizable en fábricas de pienso.

# Subproductos:

- Residuo, con valor nutritivo, de un proceso industrial primario.
  - \* Valor nutritivo desequilibrado.
  - \* Poco valor nutritivo.
  - \* Naturaleza fibrosa.
  - \* Disponibilidad local y eventual.
  - \* Funcionalmente, todo lo que no se ha incorporado como materia prima a la fabricación de piensos.



## Residuos de cultivos:

- Abundante materia seca: rastrojos, pajas, cañotes....
  - Abundantes humedad: podas, hojas-coronas de remolacha, plantas hortofrutícolas....
- Riesgo de residuos fitosanitarios.



### **Residuos fabriles:**

- Azucareras: pulpa y melazas.
- Destilerías: vinazas, granillas bagazo de cervecería y destilería
- Harineras: salvados.
- Arroceras: salvado, cascarilla.
- Biocombustible: ddgs.
- Almidón: gluten feed, pulpa patata.
- Aceiteras: alpeorujo, pulpas, tortas de extracción, oleínas.
- Textiles: semilla de algodón.
- Conserveras: pulpa de frutas.
- Frutos secos: envolturas y cáscaras.



### **Residuos animales:**

- Explotaciones: gallinaza y yacija.
- Mataderos: carne, sangre, hueso, plumas.
- Queserías: lactosueros.
- Pesquerías: harina pescado.

### **Ciudades:**

- Proteína unicelular procedente de depuradoras.

# Uni-feed:

- .- Alimento único para rumiantes y otras especies.
- .- Mezcla de 1 ó más forrajes con distintos concentrados para equilibrar la ración y ajustarla a las necesidades.
- .- Se oferta a libre disposición = autoconsumo.
- .- Necesidad de regular el nivel efectivo de ingestión mediante forrajes el aporte de forrajes de baja calidad (pajas).

¿Por qué afectan los biocombustibles al **precio** de los concentrados energéticos?

- Los cereales tienen almidón, que por fermentación produce alcohol (etílico, metílico).
- El alcohol etílico se añade hasta el 10% a la gasolina.
- Los alcoholes sirven para transesterificar los ácidos grasos de grasas y aceite = biodiesel.
- Aumento demanda cereal = precio en aumento (y arrastra al resto de concentrados energéticos).
- Creciente disponibilidad DDGS (dried distillers grains with solubles)
- Creciente disponibilidad de glicerina:  
100 litros aceite + 10 litros alcohol =  
100 litros biodiesel + 10 litros glicerina

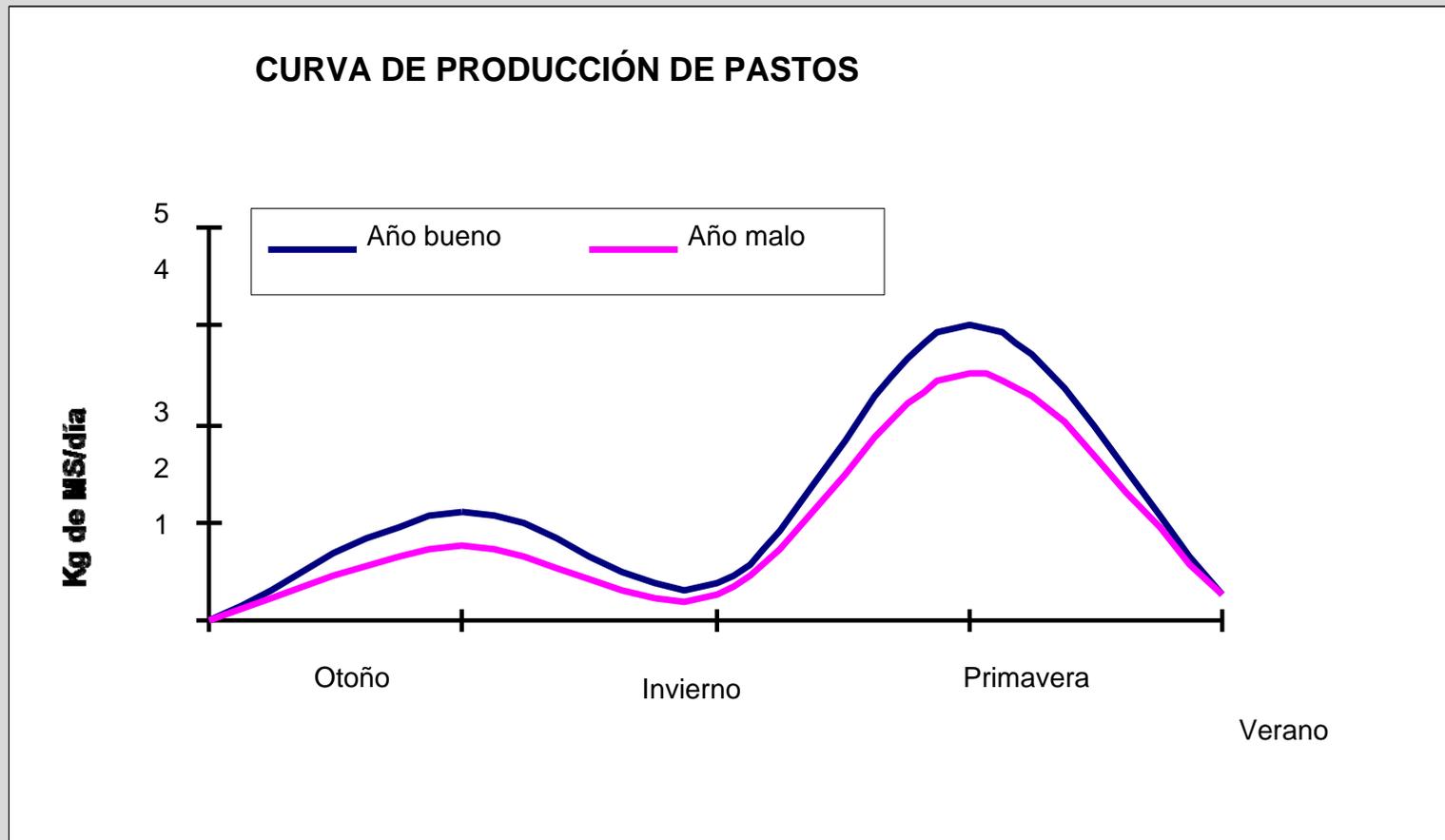
¡Al día de hoy es más barato importar que producir!

# Propuesta:

- 1- Recuerdo digestivo
- 2- Las unidades de medida
- 3- Las necesidades
- 4- La condición corporal como indicador
- 5- Los alimentos
- 6- La suplementación

## 6.- La suplementación

Estado fisiológico de la oveja	C.C. media recomendada	Observaciones
Cubrición	3.0-3.5	Flushing eficaz si cc entre 2.5 y 3
90 días gestación	3.0-3.5	Algo menor en rebaños de baja prolificidad
Parto	3.5	Obligado en ovejas prolíficas
42 días lactación	2.5-3.5	No bajar nunca de 2 No bajar más de un punto en 42 días
Destete	2.0-2.5	No sobrepasar 8 semanas de lactación en Subalimentación energética



¡ Desacople entre oferta de alimento y necesidades de los animales1

Necesidad de suplementación

¿ **Cómo suplementar?**

.- ¿Proteína o energía?

.- ¿Cantidad?

Proteína o energía = depende del momento del ciclo productivo  
(y del tipo de pasto disponible).

Sólo ganar **condición corporal** = Energía = Cereales

**Gestación** Energía + Proteína (ojo a la cetosis)

**Lactación** Energía + Proteína.

## Ejemplos:

.- Reconstitución de reservas corporales:

Asumimos mantenimiento cubierto

Queremos ganar 0.5 puntos en un mes

Peso medio de la ovejas 42kg

a)  $42\text{kg} \times 6.5\% = 2.73 \text{ kg}/30 \text{ días} = 91\text{g}$  de ganancia diaria

b)  $91\text{g}/\text{día} \times 0.56 \text{ UFL}/100\text{g} = 0.51 \text{ UFL}$

c)  $91\text{g}/\text{día} \times 22\text{g PDI}/100\text{g} = 20\text{g PDI}$

d) Relación PDI/UFL =  $20/0.51 = 39\text{g PDI/UFL}$

e) Cualquier cereal cubre la relación

Cebada =  $80/1.12 = 71$  (500g)

Maíz =  $82/1.27 = 65$  (450g)

Avena =  $74/1.03 = 72$  (550g)

. - Oveja gestante:

Asumimos 70% de necesidades cubiertas.

Necesidades crecientes en energía y proteína

Relación proteína energía variable entre **100-110g PDI /UFL**

Ningún cereal lo cubre.

Los concentrados proteicos lo exceden:

Soja 44 =  $348/1.14 = 305$

Girasol 30 =  $218/0.66 = 330$

Gluten feed =  $145/1.16 = 125$

¡ Necesidad de mezclar concentrados energéticos y proteicos!

Cálculo de la mezcla *sencillo*:

$$\begin{array}{l} 1.16 \text{ GF} + 1.12 \text{ C} = 1 \\ 145 \text{ GF} + 80 \text{ C} = 110 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow \text{GF} = 0.62 \\ \longrightarrow \text{C} = 0.25 \end{array} \quad \begin{array}{l} \longrightarrow \text{GF} = 71.25\% \\ \longrightarrow \text{C} = 28.75\% \end{array}$$

. - Oveja parida:

Relación proteína energía variable entre **140 PDI/UFL**

Ningún cereal lo cubre.

Los concentrados proteicos lo exceden:

Soja 44 =  $348/1.14 = 305$

Girasol 30 =  $218/0.66 = 330$

Gluten feed =  $145/1.16 = 125$

¡ Necesidad de mezclar concentrados energéticos y proteicos!

Cálculo de la mezcla como en el caso previo.

Qué pasa con las *asimetrías*: el pasto puede cubrir más energía que proteína = aumentar el aporte proteico.

**¡Muchas gracias por su  
atención!**