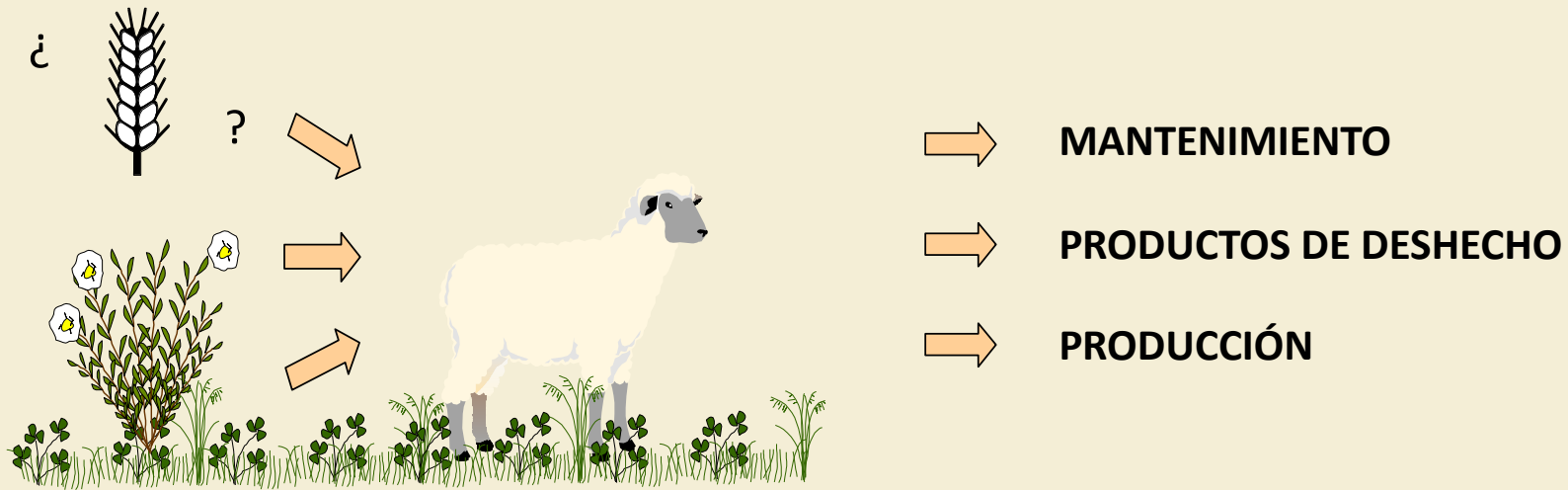


## Nutrición y alimentación del ganado



*Alfonso San Miguel Ayanz*

Dep. Sistemas y Recursos Naturales.- E.T.S. Ing. Montes F y MN.- Univ. Politécnica de Madrid  
[alfonso.sanmiguel@upm.es](mailto:alfonso.sanmiguel@upm.es) -<http://www2.montes.upm.es/dptos/dsrn/SanMiguel/index.htm>



**Necesidades totales = mantenimiento + producción**

**OBJETIVO:** *satisfacer, a coste mínimo, las necesidades imprescindibles para garantizar la producción deseada.*

En ganadería extensiva se debe buscar la máxima eficiencia en aprovechamiento de pastos naturales y mínima suplementación; se juega, para ello, con la condición corporal (“efecto acordeón”)

**PROCEDIMIENTO:**

- calcular necesidades del ganado
- estimar cantidad y calidad de oferta de alimentos
- determinar necesidades de suplementación

## Digestibilidad

No todo el alimento (principios inmediatos) que se ingiere se asimila realmente. La proporción que se asimila realmente es la denominada ***digestible***

### Medición

#### ***In vivo***

- Midiendo principios inmediatos en ingesta y heces

$$Digestibilidad = 100 \cdot \frac{P - Ph}{P}$$

- Fístulas esofágicas o ruminales

***In vitro:*** mediante técnicas de laboratorio

### DIGESTIBILIDAD

Hidratos de carbono: Alta, según tipos y especies (38 – 100%)

Lípidos: muy variable, según especies y presentación  
relación entre lípidos y proteínas (0,5 – 0,33)

Proteínas: variable (43-85%). Influye porcentaje de fibra

## Análisis bromatológico

- Principios nutritivos y principios inmediatos
- Esquema de **Weende**:

| Principio inmediato        | Principio nutritivo                      | Observaciones                           |
|----------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Agua                       | Humedad                                  | 70°C o 105°C, en gral sobre peso fresco |
| Minerales                  | Cenizas                                  | 550°C (horno)                           |
| Lípidos                    | Extracto etéreo                          | Soluble en eter de petróleo a 40-60°C   |
| Prótidos                   | Proteína bruta                           | Kjeldahl (N total, no sólo protéico)    |
| Hidratos de carbono        | Fibra bruta                              | Estima HC estructurales (cadena larga)  |
|                            | M.E.L.N. (Mat. extractivos libres de N.) | HC Cadenas más cortas                   |
| Otros compuestos orgánicos |                                          |                                         |

- Tipos de fibra: Neutro-detergente (NDF o FND) y ácido-detergente (ADF o FAD)
- **NIRS** (Near Infra Red System), calibrado con sistema húmedo clásico

## Materia seca

- Capacidad de ingestión: mínima y máxima. Según alimento y animal
- Se mide en Materia Seca (MS)
- Capacidad de ingestión diaria media: 2 – 3% (**2,5%**) **del peso vivo en MS**
- Diferencias entre alimentos: Unidades Lastre (UL) y Valor Lastre (VL)

$$\text{Valor Lastre} = \frac{\text{Ingesta alimento de referencia}}{\text{Ingesta alimento considerado}}$$

- Alimentos groseros, o de volumen, y concentrados (energéticos, proteicos)
- Forrajes y piensos

## Nitrógeno y Proteína

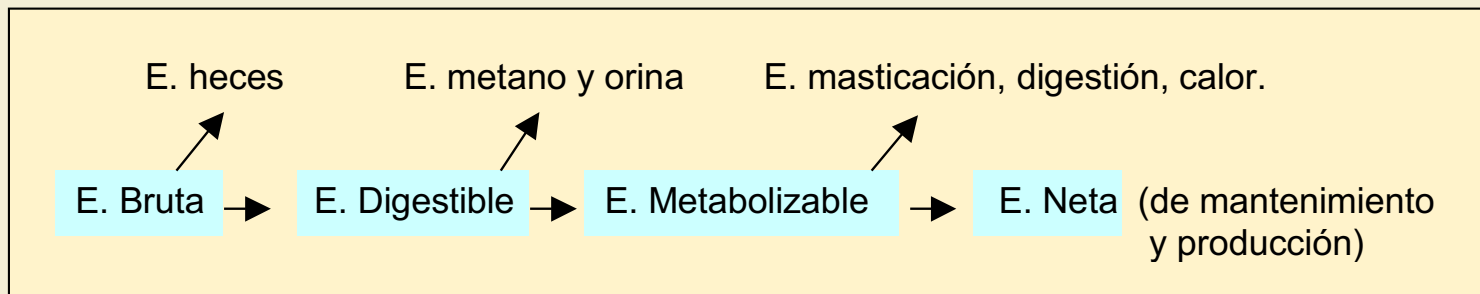
- Esencial para crecimiento, gestación, lactación
- Proteína = 6,25 · N
- Materias Nitrogenadas Totales MNT (Proteína Bruta – PB)
- Materias Nitrogenadas Digestibles MND (Proteína Digestible – PD)

$$MND = MNT \cdot CDMNT = 6,25 \cdot N \cdot CDMNT$$

- Proteína Digestible en el Intestino (PDI): mínima suma de PDIN y PDIE
- Utilización de N no proteico (urea, por ejemplo). Graves limitaciones:
  - Mayor intensidad de ramoneo
  - Limitación 2-5% dieta
- Aminoácidos esenciales

## Energía

- Los animales obtienen la energía de la contenida en los alimentos (Bruta)
- Energía lípidos > Energía prótidos > Energía Hidratos de carbono
- Formas de considerar la energía:



- Formas de medir la energía:

- Directamente: julios (MJ), calorías (kcal) 1 julio = 0,24 calorías

- Comparativamente: Unidades Forrajeras (UF):

*UF: Energía neta 1 kg grano  
cebada calidad media*

UFI: extensivo y lechero

UFc: cebo

UFcr: ciervo

- $$UF/kg = 1/0,75 [(1,43 \times \text{kg de PrD/kg}) + (\text{kg de HC Digestibles/kg}) + (a \times \text{kg grasa digestible/kg})] C$$

$C = 1 - (\text{FB en \% sobre MS})/100$

$a$ : parámetro función del alimento: de 1,91 a 2,41

## Relación nutritiva

Relación entre proteína (en kg) y energía (en UF); sobre todo para jóvenes

## Racionamiento

Búsqueda de ración óptima para satisfacer unos mínimos de energía y MND con coste mínimo a partir de diferentes materias primas. Es un clásico problema de programación lineal

# NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL BOVINO EXTENSIVO (I.N.R.A., 1990)

## Conservación:

**Energía (UFI):** **Vacas Secas:**  $0,88 (1,4 + 0,006 \cdot \text{peso en kg})$   
**Vacas en lactación:**  $0,97 (1,4 + 0,006 \cdot \text{peso en kg})$   
**Toros:**  $0,0493 \cdot (\text{peso en kg})^{0,75}$

**MND:** **Vacas:** 0,6 g MND/kg peso vivo  
**Toros:**  $3,15 \cdot (\text{peso en kg})^{0,75}$

## Gestación:

Para terneros de 40 kg de peso vivo al nacimiento):

| Mes de gestación | Ufl/día | g MND/día |
|------------------|---------|-----------|
| 6                | 0,5     | 50        |
| 7                | 0,9     | 94        |
| 8                | 1,6     | 158       |
| 9                | 2,6     | 243       |

## Lactación:

**Energía:** 0,43 UFI/kg de leche con 4% de MG (Materia Grasa)

**MND:** 60 g MND/kg de leche con 4% de MG (Materia Grasa)

## NECESIDADES ALIMENTICIAS DE LA VACA LECHERA (I.N.R.A., 1990)

### Conservación:

**Energía:**  $Ufl/d = 1,4 + (0,6 \cdot \text{peso vaca}(kg)/100)$ ;

**MND:** 0,6 g MND/kg peso vivo

### Gestación:

| Mes de gestación | Ufl/día | g MND/día |
|------------------|---------|-----------|
| 7                | 0,9     | 94        |
| 8                | 1,6     | 158       |
| 9                | 2,6     | 243       |

### Lactación:

**Energía**

| % M.G. | Ufl/kg leche |
|--------|--------------|
| 3,2    | 0,38         |
| 3,4    | 0,39         |
| 3,6    | 0,405        |
| 3,8    | 0,42         |
| 4,0    | 0,43         |

**MND :** 60 g MND/kg de leche

# NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL OVINO EXTENSIVO (I.N.R.A., 1990)

## Conservación:

Energía (UFI): Ovejas estabuladas:  $0,033 \cdot (\text{peso en kg})^{0,75}$   
Ovejas en pastoreo:  $0,041 \cdot (\text{peso en kg})^{0,75}$

MND (g):  $2,52 \cdot (\text{peso en kg})^{0,75}$

## Gestación:

Energía (para corderos de 4 kg de peso vivo al nacimiento):

| Quincena antes del parto | Ufl/día |
|--------------------------|---------|
| 2                        | 0,176   |
| 1                        | 0,280   |

MND (para corderos de 4 kg de peso vivo al nacimiento; 6,6 en gestaciones dobles):

| Quincena antes del parto | Gestación simple | Gestación doble |
|--------------------------|------------------|-----------------|
| 3                        | 17               | 32              |
| 2                        | 28               | 53              |
| 1                        | 42               | 80              |

## Lactación:

Energía:

| Mes de lactación | Ufl/kg leche |
|------------------|--------------|
| 2                | 0,64         |
| 1                | 0,61         |

MND:

| Mes de lactación | g MND/kg leche |
|------------------|----------------|
| 2                | 104            |
| 1                | 89             |

## NECESIDADES ALIMENTICIAS CAPRINO EXTENSIVO (Necesidades totales: mantenimiento+producción)

| <b>Estado</b>        | <b>Peso (kg)</b> | <b>MND (g)</b> | <b>UFI/d</b> |
|----------------------|------------------|----------------|--------------|
| Cabra seca           | 50               | 43             | 0,69         |
| Gestación (4º mes)   | 50               | 67             | 0,79         |
| Gestación (5º mes)   | 55               | 91             | 0,88         |
| Lactación (2 kg/día) | 50               | 120            | 1,20         |
| Lactación (3 kg/día) | 50               | 150            | 1,60         |

## NECESIDADES ALIMENTICIAS DEL CIERVO (QUINTOS DE MORA)

### Energía (UF)

| CATEGORÍA | 23 May-21 Jun            | 22 Jun-30 Ago            | 31 Ago-29 Oct            | 30 Oct-05 Mar | 06 Mar-22 May | Total |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---------------|-------|
| SOCIAL    | (30 días)                | (70 días)                | (60 días)                | (127 días)    | (78 días)     | anual |
| Gabato    | 0                        | 0,35                     | 0,51                     | 0,96          | 1,02          | 256   |
| Vareto    | 1,05                     | 1,07                     | 1,1                      | 1,14          | 1,18          | 409   |
| Adulto    | 1,56                     | 1,56                     | 1,56                     | 1,56          | 1,56          | 570   |
| Gabata    | 0                        | 0,31                     | 0,47                     | 0,9           | 0,95          | 239   |
| Primala   | 0,97                     | 0,99                     | 1,01                     | 1,04          | 1,06          | 375   |
| Adulta    | 1,15                     | 1,15                     | 1,15                     | 1,15          | 1,15          | 419   |
| Gestación | 0                        | 0                        | 0                        | 0             | 0,34          | 27    |
| Lactación | 0,99                     | 0,89                     | 0,62                     | 0             | 0             | 129   |
|           | Lactación 1 <sup>a</sup> | Lactación 2 <sup>a</sup> | Lactación 3 <sup>a</sup> |               | Gestación     |       |

