



# PRINCIPADO DE ASTURIAS

## CONSEJERIA DE MEDIO RURAL Y PESCA

### **ALIMENTOS PARA EL GANADO. PARAMETROS DE CALIDAD Y NORMAS DE RECOGIDA DE MUESTRAS PARA ANALISIS.**

**Begoña de la Roza Delgado**

**Adela Martínez Fernández**

Programa de Pastos y Forrajes

Instituto de Experimentación y Promoción Agraria

#### **INTRODUCCION**

---

El valor nutritivo de un alimento es la capacidad que tiene para cubrir las necesidades alimenticias de los animales. Es función de su concentración en principios nutritivos, particularmente en energía y proteína.

La concentración energética de un alimento depende de muchos factores. Aumenta con su contenido en grasa, disminuye con el de cenizas... y habitualmente es el primer factor limitante de la producción ganadera, pues condiciona en gran medida la ingestión, la productividad y el índice de transformación de la ración por el animal.

En cuanto al contenido en proteína de los alimentos, es igualmente esencial para la producción ganadera, pues un déficit implica una limitación a nivel de producción de los animales y una menor eficacia en la utilización de la ración.

Por otro lado, la cantidad de minerales y vitaminas es sumamente variable en los alimentos e independiente de su valor energético y proteico. Las dietas deben contener unas cantidades mínimas cuya proporción puede formularse en el pienso según el nivel de producción.

Por tanto para que un animal esté correctamente alimentado, debe ingerir diariamente una determinada cantidad de energía, que a su vez debe de estar bien equilibrada en proteína, grasa e hidratos de carbono (azúcares, almidón, celulosa, hemicelulosa). Además tendrá que ingerir agua, minerales y vitaminas.

## INFORMACION

---

### 1. PARÁMETROS DE CALIDAD. Clasificación y composición de los alimentos para el ganado.

Los animales reciben alimentos diferentes y de distinta procedencia:

- Forrajes verdes: hierba de pradera, pasto de montaña, forrajes anuales...
- Forrajes conservados: ensilado de hierba, ensilado de maíz, heno de alfalfa, heno de pradera, paja de cereal,...
- Cereales: cebada, maíz, centeno,...
- Concentrados: pulpas secas, harinas, oleaginosas, grasas,...
- Semiconcentrados: pulpas húmedas, bagazo de cervecería, magalla, remolacha, nabos,...
- Subproductos: salvado, tercerilla,...
- Piensos compuestos.

Cualquier alimento contiene:

- Agua
- Materia seca: - Elementos minerales (calcio, fósforo,...)
- Materia orgánica (proteína, grasa, hidratos de carbono, y otros).

La proporción en cada uno de estos componentes es muy variada según el tipo de alimento. Así, por ejemplo, el contenido en agua puede variar desde un 85% en una hierba joven a sólo un 10% en un pienso compuesto; una harina de carne o de pescado puede contener un 70% de proteína y la paja de cereal sólo un 3%, etc.

En consecuencia, su análisis químico es hoy en día imprescindible, ya que, cualquier programa de alimentación que pretenda maximizar la utilización de la ración, requiere el conocimiento preciso de algunos parámetros.

#### **Análisis químico**

La analítica incluye métodos tradicionales y técnicas instrumentales mucho más complejas. En los últimos años, la reflectancia en el infrarrojo cercano se ha impuesto frente a los sistemas convencionales, ya que permite conocer el valor nutritivo de los alimentos en un tiempo récord (2-3 min.).

#### **Análisis de Weende**

Es la metodología más clásica de valoración y se viene utilizando desde hace más de cien años. Este análisis comprende:

- Materia seca (todo lo que no es humedad)
- Cenizas (contenido mineral)
- Proteína bruta (proteína más otros compuestos como urea, carbonato amónico...)
- Extracto etéreo (grasas)
- Fibra bruta (celulosa, hemicelulosa y lignina,...; es decir, la fracción de alimento menos digestible para los animales).

A partir de los datos anteriores se deducen:

- Materiales extractivos libres de nitrógeno (otros componentes orgánicos como azúcares y almidón).

Aunque este sistema tiene serias limitaciones, aún se sigue utilizando rutinariamente, sobre todo las determinaciones de materia seca, cenizas y proteína bruta.

## **Análisis de Van Soest**

El concepto de fibra bruta es muy impreciso, motivo por el cual Van Soest desarrolló las técnicas con detergentes que separan la célula vegetal en dos fracciones:

-Fibra Acido Detergente (FAD), es la parte de las paredes celulares formada fundamentalmente por celulosa y lignina.

-Fibra Neutro Detergente (FND), genéricamente comprende todos los constituyentes de la pared celular, es decir, la fracción FAD más la hemicelulosa.

Tanto si consideramos la Fibra Bruta como los conceptos de FAD y FND, a mayor proporción de fibra menor digestibilidad. Su inclusión en los programas de racionamiento es imprescindible, puesto que es necesario un nivel mínimo de fibra en la ración.

## **Análisis rutinarios recomendados por el IEPA**

### Forrajes verdes y conservados

- Materia seca
- Cenizas
- Proteína bruta
- Fibra Neutro Detergente
- Fibra Acido Detergente
- Digestibilidad

En ensilados, para evaluar la correcta fermentación, es preciso conocer el pH del jugo.

### Cereales, Subproductos y Piensos compuestos

- Materia seca.
- Cenizas
- Proteína Bruta
- Extracto Etéreo
- Fibra Bruta

En algunos casos puede resultar de utilidad conocer el contenido de otros parámetros:

- Nitrógeno ligado a las fibras.
- Minerales: calcio, fósforo, magnesio,...
- Azúcares solubles, almidón, urea,...
- Metabolitos de fermentación en ensilados: amoníaco, nitrógeno soluble, alcoholes,...

## **Fórmulas utilizadas en los informes analíticos**

Cada laboratorio emplea distintas fórmulas para calcular los valores energéticos. El IEPA se basa en el método del ARC para rumiantes, por considerar que las condiciones de Asturias se adaptan mejor a este sistema.

La energía metabolizable (EM) se expresa en términos de megajulios por kilogramo de materia seca (MJ/KgMS) y el valor de EM de una ración se calcula de forma aditiva a partir de los alimentos constituyentes.

Si el ganadero precisa el resultado final en otras unidades, existen equivalencias con las unidades energéticas de otros sistemas: Unidad Forrajera Leche (UFL), Unidad Forrajera Carne (UFC), Energía Neta de Lactación (ENe), Energía Neta de Mantenimiento (ENm),...

## **II.- NORMAS DE RECOGIDA DE MUESTRAS PARA EL ANALISIS DEL VALOR NUTRITIVO DE ALIMENTOS PARA EL GANADO**

La toma de muestra de alimentos realizada sin respetar ciertas normas, puede hacer totalmente inútil el posterior esfuerzo y coste que supone efectuar el análisis correcto del valor nutritivo. Por tanto, es imprescindible tomar las siguientes precauciones:

- 1.- Como la materia que integra los alimentos no constituye una masa homogénea, es preciso que la muestra tomada posea el mismo grado de heterogeneidad que la de procedencia, para que resulte representativa.
- 2.- Los aparatos y utensilios especialmente diseñados para la toma de muestra, así como los recipientes destinados a almacenarlos, deben estar limpios, secos y fabricados en un material que no produzca alteración alguna en las características del producto muestreado.
- 3.- En algunos casos la muestra no es estable y deberá llegar al laboratorio lo más rápidamente posible, tomando las precauciones necesarias para evitar cualquier modificación, contaminación o alteración en su composición que pueda sobrevenir en el transcurso del transporte o del almacenamiento.

### **Piensos y materias primas**

Se recomienda utilizar sondas con forma de cilindro hueco cortado por uno de sus extremos en bisel. Se introducirán en varios sacos elegidos aleatoriamente de diferentes zonas de la partida. Las diversas porciones tomadas de un mismo saco deberán recogerse a tres niveles (parte superior, media y fondo).

Si los piensos o materias primas estuvieran almacenados a granel, se removerán mecánica o manualmente efectuando las tomas al azar con la sonda a distintas alturas y planos, para conseguir una muestra representativa y homogénea.

Si la toma es de una cinta transportadora, se efectuará mientras la partida se encuentra en movimiento, a intervalos de tiempo dependientes de la velocidad de circulación. Como mínimo, deben reunirse 500 gr.

### **Forrajes verdes**

Podemos englobar en esta categoría a aquellos vegetales de consistencia herbácea y a las partes aéreas y blandas de vegetales arbustivos y leñosos, que pueden ser ingeridas en estado vivo por los animales. Se trata por tanto de un material inestable, nada fácil de muestrear y de manejar, por lo que ha de transportarse con las debidas precauciones, en recipientes termo, si es preciso.

La muestra total se introducirá en una bolsa limpia y seca y se cerrará herméticamente. Si no puede llegar al laboratorio en el mismo día de su recogida, puede mantenerse 24 horas con refrigeración. Más tiempo, requiere congelación.

### **Toma de muestras de hierba aprovechada por animales en pastoreo rotacional.**

Se recomienda caminar en zig-zag sobre la parcela y cada 10-100 pasos (en función del número de muestras a tomar) cortar la hierba que quede encerrada dentro de un cuadrado de 20 X 20 cm de lado, dejándolo caer justo delante de los pies. Segar a unos 2 cm sobre el suelo, evitando la contaminación por tierra.

El tamaño final de la muestra acumulada no debe ser inferior a 500 gr y el número de muestras a tomar será:

- 5 muestras/ha en monocultivos no invadidos por vegetación espontánea.
- 10 muestras/ha en praderas artificiales o monocultivos invadidos por adventicias.
- 20 muestras/ha en praderas naturales.

### **Toma de muestras de hierba aprovechada por animales en pastoreo continuo.**

Requiere la observación previa de la conducta animal en pastoreo.

Simular la ingestión de especies por el animal tomando muestras con la mano, a pellizco y a la misma altura a que pasta el animal.

### **Toma de muestras de forrajes verdes de gran porte.**

Proceder como en el caso de hierba, sustituyendo la cantidad delimitada por el cuadrado por una planta completa, que se cortará a la altura en que lo hace la segadora utilizada. Las plantas se trocearán a 5 cm antes de ser embaladas para el análisis.

### **Toma de muestras de forraje en casos particulares.**

- Distribuido el forraje verde en pesebre, antes de acceder el ganado puede ser muestreado tomando puñados a intervalos regulares.

- Si el forraje recién segado está acondicionado en hileras sobre la parcela, pueden tomarse secciones completas de hileras al azar.

- En caso de muestreo durante la recolección con cosechadora-picadora, pueden tomarse puñados de cada remolque según su sección longitudinal: capa superficial, intermedia y fondo, o bien, utilizar una sonda como la que se utiliza para ensilados.

### **Henos y pajas**

En estos forrajes conservados, las hojas se vuelven muy frágiles respecto a los tallos, por lo que en el muestreo se debe cuidar de no alterar la proporción hoja/tallo.

Si el heno o paja está empacado, puede utilizarse para la toma de muestra una sonda accionada por motor (vale un taladro de bricolage). Si no se dispone de sonda, se deben seleccionar varias pacas de todos los rincones del henil y tomar una sección transversal en el centro de cada una. Muestrear como mínimo al 1% de las pacas, reuniendo las submuestras en una bolsa que se cerrará herméticamente.

En el caso de que el heno o la paja no estén empacados, hay que recoger puñados en diversos puntos y a diferentes alturas.

## Ensilados

En estos forrajes conservados, tan importantes para nuestra región, las dificultades para la toma de muestra son máximas por tratarse de un material muy poco homogéneo. Se aconseja utilizar una sonda construida en acero inoxidable y con la boca afilada hacia el interior formando un bisel, a fin de que pueda penetrar sin dificultad en la masa del ensilado.

En silos verticales, efectuar varias descargas y muestrear a mano en diversos puntos.

En los silos horizontales, de cualquier tipo, se recomienda introducir la sonda en nueve puntos: tres a lo largo de una sección próxima a la frontal, tres en la sección central y tres en una sección próxima al fondo, extrayendo cada vez una columna completa del silo. Cerrar los orificios efectuados en la lámina de plástico que cierra el silo, soldando un trozo del mismo o colocando un objeto pesado encima.

Si el silo está ya abierto y no se dispone de sonda, retirar una sección transversal lo más profunda posible y tomar tres muestras: una de la capa más elevada, otra de la central y otra próxima al fondo.

Para el transporte han de tomarse las mismas consideraciones que en caso de forrajes verdes.

## Raíces y tubérculos

Tomar piezas completas en puntos al azar sobre el terreno o local donde estén almacenados. Limpiar la tierra adherida a su superficie.

## Subproductos húmedos

Utilizar la sonda para ensilados y perforar en diversos puntos al azar, retirando muestra a diferentes profundidades.



PRINCIPADO DE ASTURIAS  
CONSEJERIA DE MEDIO RURAL  
Y PESCA

**Instituto de Experimentación y Promoción Agraria**  
*Programa de Difusión y Transferencia de Tecnología Agraria*  
Aptdo. 13 – 33300 Villaviciosa – Asturias (España)  
Telf. 985890066 – Fax: 985891854