



*Bromus chatartictis.*

En la España húmeda, los forrajes son uno de los recursos más importantes en la producción ganadera. Concretamente en Asturias, según datos de la Consejería de Agricultura, el 86% de la superficie forrajera está dedicada a pradera natural, el 4% a raigrás italiano, el 4.8% a pradera sembrada y un 3.6% a maíz forrajero, que son utilizados en su totalidad para la alimentación animal. En la actualidad, y centrándonos en la producción de leche, está aumentando el porcentaje de pradera sembrada y de cultivos forrajeros, sobre todo la rotación raigrás italiano-maíz forrajero, por la propia fragmentación de las explotaciones.

La utilización de forrajes verdes en nutrición animal está condicionada por la estacionalidad de los mismos. La primavera es la estación del año en que los niveles de producción y calidad nutritiva de la hierba son más altos, es decir, el momento en que se dispone del máximo contenido en energía y proteína. El otoño, per-

mite conseguir buenas producciones de maíz, que por su contenido en almidón y azúcares, es un buen recurso energético, aunque debe ser suplementado con otro alimento rico en proteína.

Por ello, dada la facilidad con la que se producen los forrajes en Asturias, es del mayor interés para la economía de las explotaciones ganaderas mejorar su valor nutritivo.

Es un hecho comprobado que una misma variedad forrajera, en el mismo estado de desarrollo, puede tener diferente valor nutri-

## PASTOS Y FORRAJES

# Calidad de los forrajes asturianos

tivo de un año a otro, lo que demuestra una clara influencia de factores climáticos, edáficos y de operaciones de manejo, sin excluir las enfermedades que también afectan su valor nutritivo como consecuencia de las lesiones producidas en las plantas.

Según revelan los datos de análisis del Laboratorio de Nutrición Animal del CIATA, las variaciones en valor nutritivo son importantes. Así, para la **hierba de pasto**, el contenido en proteína bruta puede oscilar desde un 5% en forrajes muy maduros hasta una cifra tan elevada como un 32% en una hierba joven intensamente abonada. El contenido en fibra neutro detergente guarda relación inversa con el contenido en proteína y puede variar desde un 32% hasta un 68% en hierba muy embastecida. La digestibilidad de la materia orgánica, factor muy importante en el valor nutritivo del forraje, puede alcanzar un 81% en plantas tiernas y descender hasta un 40% en el forraje muy maduro. Asimismo, los valores de energía son afectados negativamente por la disminución de la digestibilidad y el incremen-

to en fibra que el desarrollo de la hierba trae consigo. (Ver tabla 1).

En el **maíz forrajero**, es importante la elección de la variedad. Los datos de análisis reflejan que si bien los valores medios resultan aceptables, con contenidos en energía entre 11 v 12 MJ/kgMS, existe gran variabilidad: hay casos de mala elección del momento de aprovechamiento o utilización de variedades de ciclo demasiado largo. La proteína desciende constantemente hasta estado de grano vitreo, observando valores que oscilan entre un 6% y un 11,5%. En contra, la digestibilidad se incrementa de continuo hasta el estado de grano lechoso y varía poco hasta llegar al vitreo.

La acumulación de carbohidratos de reserva en el grano, principalmente en forma de almidón, hace que su valor nutritivo sea creciente hasta el estado de grano vitreo. Esto obliga a suministrar el forraje con el grano partido, porque de lo contrario el ganado no lo digiere y el valor alimenticio real sería inferior al que se de-

**Tabla 1. Composición química, digestibilidad y energía de las praderas naturales y sembradas de Asturias (1990-1996)**

| CONSTITUYENTE                   | MEDIA     |       | RANGO DE VARIACION |             |
|---------------------------------|-----------|-------|--------------------|-------------|
|                                 | 1990-1995 | 1996  | 1990-1995          | 1996        |
| Materia seca (MS, %)            | 22,06     | 19,04 | 10,26-50,11        | 10,33-45,49 |
| Proteína bruta (% MS)           | 16,43     | 17,70 | 5,43-29,92         | 9,66-32,82  |
| Fibra neutro detergente (% MS)  | 51,43     | 50,16 | 32,21-67,67        | 38,55-65,76 |
| Digestibilidad MO (%)           | 62,51     | 67,51 | 39,34-79,81        | 58,67-81,24 |
| Energía metabolizable (MJ/kgMS) | 9,7       | 9,8   | 7,9-11,7           | 8,5-11,3    |
| Energía neta (UFL/kgMS)         | 0,80      | 0,80  | 0,63-0,99          | 0,68-0,95   |

duce de los análisis. En este sentido, la tabla 2, puede estar sobreestimando la calidad del maíz forrajero en Asturias. Las diferencias que se muestran se deben no sólo al distinto estado de maduración del grano en el momento del aprovechamiento, sino también a diferencias varietales.

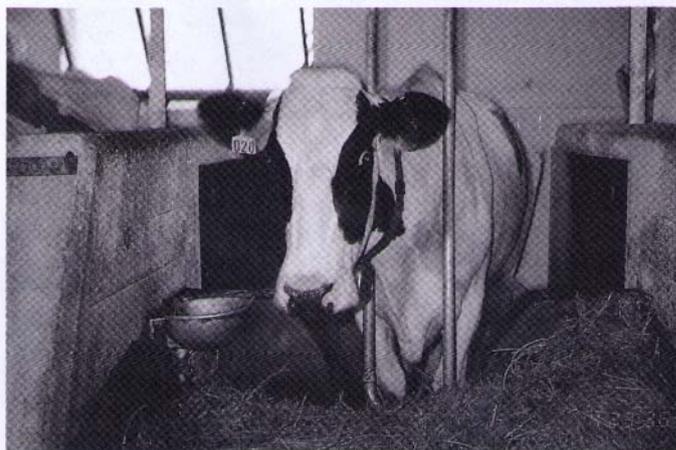
**Colaboración técnica:**

Begoña DE LA ROZA DELGADO  
Adela MTNEZ. FERNÁNDEZ

**Tabla 2. Composición química, digestibilidad y energía del maíz forrajero en Asturias (1990-1996)**

| CONSTITUYENTE                   | MEDIA     |       | RANGO DE VARIACION |             |
|---------------------------------|-----------|-------|--------------------|-------------|
|                                 | 1990-1995 | 1996  | 1990-1995          | 1996        |
| Materia seca (MS, %)            | 28,80     | 30,46 | 18,69-38,79        | 20,20-39,11 |
| Proteína bruta (% MS)           | 9,10      | 8,64  | 7,59-11,48         | 5,91-10,34  |
| Digestibilidad MO (%)           | 72,49     | 76,84 | 66,63-79,85        | 65,00-83,69 |
| Almidón (%MS)                   | —         | 29,12 | —                  | 16,36-40,87 |
| Energía metabolizable (MJ/kgMS) | 11,0      | 11,8  | 9,9-12,3           | 9,8-13,0    |
| Energía neta (UFL/kgMS)         | 0,92      | 0,98  | 0,82-1,04          | 0,79-1,09   |

## Degradabilidad de la proteína de los forrajes



Vaca alojada en la Nave Metabólica para ensayos de alimentación.

El elemento básico de los sistemas modernos de valoración nitrogenada para rumiantes es la degradabilidad del nitrógeno, puesto que condiciona tanto la síntesis de proteína microbiana en el rumen, como la cantidad de proteína alimenticia inalterada que pasa al intestino. El conocimiento de esta degradabilidad en los concentrados y forrajes que componen las dietas de los rumiantes de alta producción, permite ajustar el racionamiento proteico y tiene gran repercusión económica.

El interés de conocer este dato en los forrajes asturianos, se concretó en un proyecto de investigación que mereció la financiación de la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología (CICYT) y en el que participó el CIATA, conjuntamente con la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid. En tanto se obtienen las oportunas conclusiones y recomendaciones, se avanza aquí la información disponible: planteamiento, objetivos y posibles utilidades del proyecto.

### Factores que influyen

La degradabilidad ruminal del nitrógeno de los forrajes está afectada por numerosos factores, tales como especie, variedad, estado de madurez, momento de corte, abonado, etc.

En el caso de forrajes conservados, además de los factores anteriores, la degradabilidad ruminal está también afectada por los procesos de conservación, al ocasionar éstos transformaciones en los compuestos nitrogenados que modifican su accesibilidad por la microflora ruminal. Así, por ejemplo, la henificación conlleva una reducción de la solubilidad de las materias nitrogenadas y un incremento de la fracción de nitrógeno asociado a la fibra, disminuyendo, por tanto, la degradación ruminal. Por el contrario, el proceso de ensilado da lugar a un incremento de la degradabilidad como consecuencia de los procesos fermentativos que tienen lugar. Este efecto se puede reducir mediante una prehenificación o la utilización de conservantes.

### Objetivos y utilidades del proyecto

La forma habitual de determinar la degradabilidad de la proteína de los alimentos, consiste en la incubación ruminal de los mismos en bolsas de nylon. Este método resulta complejo y laborioso para análisis en serie.

Por ello, en nuestro proyecto hemos utilizado otras alternativas desarrolladas para predecir la degradabilidad de la proteína en diferentes tipos de forrajes conservados, como los habitualmente utilizados en Asturias: ensilados de hierba y maíz y alfalfas henificadas y deshidratadas.

El trabajo persiguió los objetivos siguientes:

1.- Relacionar la degradabilidad ruminal del nitrógeno con valores analíticos disponibles mediante técnicas más fácilmente aplicables. Estos métodos de predicción se basan en:

a- Composición químico-bromatológica

b- Digestión enzimática con proteasas

c- Reflectancia en el infrarrojo cercano.

2.- Establecer las condiciones de conservación de forrajes (tamaño de picado, grado de prehenificación, adición de conservantes, etc.) mediante las cuales se pueda conseguir un incremento en la proteína no degradable en el rumen. Esto incide especialmente, de forma favorable, sobre el rendimiento de los rumiantes con alto nivel de producción.

3.- Elaboración de tablas de valor nitrogenado en términos de proteína metabolizable, no disponibles en la actualidad para los forrajes cosechados y otros normalmente utilizados en nuestra región. Con ello se logrará una mayor exactitud en el racionamiento nitrogenado y, como consecuencia, en la eficacia de los distintos sistemas de producción para rumiantes.

### Colaboración técnica:

Begoña DE LA ROZA DELGADO