

Función de la fibra en la alimentación

La fibra puede definirse desde el punto de vista nutricional como el conjunto de componentes vegetales que tienen baja digestibilidad, y que promueven la rumia y el equilibrio ruminal



M. Fernández
Ingeniero Agrónomo

La fibra está constituida por un conjunto de carbohidratos estructurales, llamados así por formar la pared celular o estructura de la célula. Estos compuestos químicos son principalmente celulosa, lignina y hemicelulosa.

Desde un punto de vista químico, en los alimentos existen tres tipos de fibra (fibra bruta -FB-; fibra neutrodetergente -FND-; y fibra ácidodetergente -FAD-), cuyos valores se emplean para la predicción de la calidad de los forrajes, la ingestión de la materia seca, la digestibilidad y el valor energético de los alimentos.

- **Fibra Bruta (FB).** En esta fracción de los alimentos se incluye la celulosa y la lignina, que combinadas reducen la digestibilidad de esta fracción. Cuando más viejas son las plantas, más cantidad de lignina contienen, y por tanto, menor valor nutritivo.
- **Fibra neutrodetergente (FND).** Es el residuo que queda del alimento tras un proceso de lavado con una solución neutrodetergente. La FND incluye celulosa, hemicelulosa y lignina (además de residuos de nitrógeno, minerales y proteína).
- **Fibra ácidodetergente (FAD).** Es el residuo obtenido tras un lavado con una solución ácidodetergente. Esta constituida por celulosa, lignina, algo de sílice, además de residuos de nitrógeno y minerales. No incluye por tanto hemicelulosas, ni restos de proteína que se encontraban en la FND, pues el ácido los solubiliza. Por lo cual, la principal diferencia entre

FND y FAD, está en la hemicelulosa.

Los forrajes, principales portadores de fibra, constituyen el componente básico de las raciones en los sistemas productivos de vacuno de leche.

En las vacas de alta producción, en las que la ración debe tener una elevada densidad energética, es recomendable establecer unos mínimos de consumo de fibra (Cuadro I). La falta de fibra puede producir una bajada en grasa de leche, acidosis, laminitis, desplazamiento de cuajar, etc., debido a desequilibrios físicos (falta de llenado ruminal) o fermentativos (reducción de pH).

Es importante la relación Forraje/Concentrado, a la hora de programar una ración, debiéndose guardar unas normas para calcular las cantidades, para asegurar la máxima productividad del animal y la ausencia de patologías digestivas (Cuadro II).

Funciones de la fibra

La fibra es necesaria para mantener la función normal del rumen y maximizar el consumo de energía. Puede ser suministrada por una combinación de forrajes y/o subproductos fibrosos (pulpa de remolacha, pulpa de cítricos, semilla entera de algodón).

Tiene dos funciones principales, una nutritiva y otra mecánica (con derivaciones fisiológicas).

Función nutritiva

La fibra es la materia prima con la que la microflora ruminal produce ácido acético, con el que la ubre sintetiza el 50% de la grasa láctea. Para cumplir esta >>>

misión es necesario que la fibra sea digestible, siendo esta la de los forrajes jóvenes. Por tanto, la producción de ácido acético se obtiene a partir de la fibra de los citados forrajes y de los subproductos fibrosos.

Es preciso destacar que la fibra bruta no presenta una digestibilidad constante, sino que depende de su composición, determinada por el estado de madurez de la planta en el momento de la recolección, el número de corte, sistema de conservación, etc.

La influencia de la edad y estado vegetativo de la planta es consecuencia de los cambios que se producen en la composición morfológica y química de la planta. Conforme aumenta su edad, se produce paralelamente un incremento en el contenido de fibra bruta y por tanto se reduce su digestibilidad. La edad de la planta explica pues, las diversas variaciones de digestibilidad de los forrajes.

Aunque la edad y el estado vegetativo influyen siempre en el mismo sentido sobre el coeficiente de digestibilidad de las plantas, existen algunas diferencias características entre especies vegetativas (gramíneas y leguminosas).

En las gramíneas, el coeficiente de digestibilidad disminuye lentamente hasta un estado vegetativo, variable según las especies, comprendido entre el encañado y el principio del espigado. Mas tarde, la disminución es lineal, del orden de 0,4 unidades de digestibilidad por día. La digestibilidad de los rebrotes es menor que la registrada al principio del primer ciclo, pero también disminuye la digestibilidad según aumenta su edad (0,1-0,3 unidades/día) durante el segundo y sucesivos rebrotes, porque la proporción de tallos frente al de hojas aumenta más lentamente.

En el grupo de las leguminosas, el coeficiente de digestibilidad disminuye regularmente a lo largo del primer ciclo, con unos valores normalmente más elevados que en las gramíneas, con la excepción de la alfalfa, que presenta unos valores iniciales más bajos y para la que la disminución es más acusada. Al igual que en las gramíneas, la digestibilidad de los rebrotes es siempre inferior a la correspondiente al primer ciclo, pero su disminución con la edad es menos acusada.

Cuadro I. Necesidades mínimas de fibra en vacas de leche.

Producción	FB (%)	FAD (%)	FND (%)
Alta	17	21	28
Baja o Media	15	19	25
Recién paridas	15	20	25

Cuadro II. Niveles (%) de Forraje/Concentrado en raciones de vacuno de leche.

Nivel	Inicio lactación	P. alta	P. media	P. baja
Mínimo	40/60	35/65	40/60	50/50
Deseable	40/60	50/50	50/50	-
Máximo	40/60	60/40	60/40	65/70
Media	30/70	30/70	30/70	40/60

“ La técnica de conservación origina siempre una disminución de la digestibilidad con relación al forraje fresco ”

La técnica de conservación origina siempre una disminución de la digestibilidad con relación al forraje fresco.

La deshidratación es la técnica de conservación que origina menos pérdidas. Las pérdidas de digestibilidad no deben ser superiores al 5-10 %. Las pérdidas derivadas de la henificación son variables:

- Las leguminosas presentan menores pérdidas de digestibilidad que las gramíneas al henificar.
- Los henificados realizados con mal tiempo, presentan mayores pérdidas que los que han sido efectuados con buen tiempo.

Las disminuciones de digestibilidad registradas en los ensilados son generalmente inferiores a los que se producen al henificar. Esta disminución depende de varios factores, como son la especie vegetal, el tipo de silo y la utilización de conservadores.

En casos particulares de alimentos bastos con alto contenido en fibra bruta, al ser tratados con ácidos o álcali (sosa o amoníaco, por ejemplo en la paja de cereal), permite aumentar su digestibilidad fundamentalmente al mejorar la digestibilidad de la fibra. >>



Función mecánica con derivaciones fisiológicas

Otra de las funciones de la fibra es mecánica. La fibra de los forrajes realizan este cometido, no así la de ciertos subproductos fibrosos. Esta misión es fundamental para un buen funcionamiento del rumen dado que por una parte estimula la motilidad ruminal, y por otra provoca la secreción de saliva (capacidad tamponizadora).

Importancia del control ruminal

La pieza principal del control del equilibrio ruminal es el pH, ya que de éste depende directa o indirectamente la supervivencia de las bacterias fibrolíticas, el equilibrio de la microflora ruminal y en consecuencia, la concentración relativa de los principales ácidos grasos volátiles. El pH ruminal es la consecuencia del equilibrio entre la producción de ácido y la capacidad tampón del medio ruminal.

- La producción de ácidos grasos depende de la fermentabilidad de la ración, que a su vez depende de la cantidad y de la velocidad de degradación de los almidones. El riesgo de acidosis es tanto mayor cuanto mayor sea la cantidad y la velocidad de degradación de los almidones. El riesgo de acidosis es mayor cuando el pienso se administra en

una o dos tomas diarias y disminuye con la administración de concentrado mediante collares magnéticos o en raciones Unifeed.

- La capacidad tampón del medio ruminal depende de la cantidad de saliva segregada y de la capacidad tampón de los alimentos ingeridos. La cantidad de saliva segregada por minuto de masticación o rumia, permanece constante independientemente del tipo de alimento. Sin embargo, el tiempo empleado para la masticación y rumia depende del contenido en paredes celulares, de tal manera que a mayor contenido de fibra, mayor tiempo de masticación y en consecuencia, mayor secreción de saliva. La forma de presentación del forraje juega un papel fundamental en la cantidad de saliva segregada, siendo mayor para el heno, intermedio para el ensilado y el pasto, y bajo para el forraje en forma de pellets. Por último, el tamaño de partícula también afecta al tiempo de masticación y rumia, con el consiguiente efecto sobre la secreción salivar. Estos factores juegan un papel fundamental en el mantenimiento de las condiciones ruminales y repercuten en la incidencia del síndrome de acidosis ruminal en el nivel graso de la leche y en la incidencia de desplazamientos de cuajar. >>

JORNADA TÉCNICA
Santiago de Compostela
3 julio 2012

PLANSTAR

LECHE 2012

INNOVACIÓN + RENTABILIDAD
CLAVES DE FUTURO

INSCRIPCIÓN
GRATUITA
902 112 847
Hasta
completar
aforo



Organizan



Patrocinan



BICAR[®] Z



MANITOU

Colaboran



Fibra efectiva

Además de controlar la proporción de fibra en la dieta, también se debe intentar que un determinado porcentaje de la misma sea fibra efectiva, es decir, fibra aportada por los forrajes con un determinado tamaño de partícula.

Se puede definir la “fibra efectiva” como la capacidad real de la fibra para estimular la rumia y la salivación, que resulta en el mantenimiento de las condiciones ruminales óptimas para la producción de leche y depende del tipo, la forma y el tamaño de la fibra. En base a estos principios, se han desarrollado índices de valor forraje que estiman el tiempo de masticación y/o rumia por kg/MS y que han servido de base para estimar el valor de fibra efectiva (FND-e).

“La *“fibra efectiva”* es el valor de la capacidad real de la fibra para estimular la rumia y la salivación

El NRC recomienda que al menos un tercio de la materia seca de la ración total corresponda a heno o a silo poco picado. Análogamente varios autores sugieren que la FND suministrada con forrajes largos debería ser como mínimo un 22% de la materia seca de la ración, de modo que si la mezcla de forrajes utilizados contiene como media un 44% de FND, un $22/44 = 50\%$ de la materia seca de la dieta debería proceder de forrajes. Cuando el silo de maíz supone más de una cuarta parte de la materia seca total del forraje, el valor mínimo debería aumentarse desde el 22 hasta el 24%. Por otra parte, el NRC señala que un exceso de fibra larga tampoco es aconsejable, especialmente al principio de lactación, al implicar una disminución del consumo de energía neta (EN). La FND en la ración total no debería exceder un 1,25% del peso del animal. Así, para vacas de 600 kg de peso, el peso límite sería $600 \times 1,25\% = 7,5$ kg FND/día. Para un consumo diario de 24 kg de materia seca, supon-

dría un máximo de $7,5 \times 100/24 = 31,25\%$, de FND sobre materia seca de la ración.

Relación entre fibra y Energía Neta Leche (ENL)

Se conoce por Energía Neta Leche (ENL) la cantidad de energía que proporciona el alimento para cubrir las necesidades de mantenimiento y producción de leche que tiene la vaca.

El contenido en fibra de la ración está inversamente relacionado con el contenido de ENL: más fibra menos energía, y menos producción de leche, y viceversa, menos fibra, más energía, más leche). Esta relación que desaparece cuando se va hacia abajo, el mínimo de fibra recomendado, entonces se quiebra las salud del rumen y por tanto, la de la vaca.

Raciones pobres en fibra (poco forraje)

Las consecuencias de una ración pobre en fibra son:

- Proliferación excesiva de microorganismos amilolíticos.
- Situación de acidez ruminal.
- Muerte de gran parte de los microorganismos de la panza.
- Menor degradación del alimento (sobre todo forraje).
- Desbordamiento de la capacidad de digestión del cuajar e intestino (se pierden nutrientes).
- Problemas digestivos: diarrea, meteorismo, etc.

Raciones ricas en fibra (mucho forraje)

Un contenido elevado en fibra dará lugar a:

- Paso más lento del alimento por la panza.
- Proliferación de microorganismos celulolíticos.
- Mejor ambiente en la panza (pH = 6,8).
- Mayor número de microorganismos, degradación más adecuada del alimento.
- El aparato digestivo de la vaca funciona mejor.
- En vacas de alta producción, limitan la capacidad de ingestión, al ser los forrajes alimentos de mucho volumen y pocos nutrientes. ■