

# LA FIBRA

Ing. Agr. Alejandro Palladino, Ing. Agr. Marisa Wawrzkievicz y Dr. Fernando Bargo\*. 2006.  
Infortambo, Bs. As., 202:82-84.

\*Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía, UBA.  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Fisiología digestiva y manejo del alimento](#)

## INTRODUCCIÓN

Las vacas deben consumir una cantidad mínima de fibra efectiva que estimule la rumia y la salivación. ¿Cuál es el papel que juega en la dieta? Algunas sugerencias para mejorar la utilización de la fibra en la dieta de vacas lecheras.

La fibra es uno de los principales componentes en las dietas de vacas lecheras. Por lo tanto, es necesario determinar para cada caso en particular la cantidad adecuada de fibra que las vacas deben consumir. Cuando la cantidad de fibra en la dieta es excesiva, la producción se ve afectada debido a que se produce un mayor llenado ruminal, una menor tasa de pasaje y un menor consumo. Por otro lado, cuando el aporte de fibra es bajo, existe riesgo de problemas como acidosis, laminitis o desplazamiento de abomaso. Las consecuencias productivas son un bajo porcentaje de grasa en leche, una inversión en la relación grasa:proteína de la leche y, en casos extremos de acidosis, un menor consumo y producción.

## ¿QUE ES LA FIBRA?

Los hidratos de carbono constituyen el componente más importante en las raciones de vacas lecheras. Desde el punto de vista funcional, los hidratos de carbono se dividen en hidratos de carbono fibrosos e hidratos de carbono no fibrosos.

**Hidratos de carbono no fibrosos:** son una fuente de energía muy importante y pueden presentarse en forma de azúcares solubles o almidones, con lo cual varía su degradabilidad ruminal y sitio de digestión (rumen versus intestino).

**Hidratos de carbono fibrosos:** si bien también existen diferencias en su composición, solamente pueden ser digeridos en el rumen. La determinación química de la fibra insoluble en detergente neutro (FDN) se utiliza como estimador del contenido de carbohidratos fibrosos. La FDN está compuesta por celulosa, hemicelulosa y lignina. La calidad de la FDN depende de la proporción relativa de sus componentes ya que la lignina es indigestible mientras que la celulosa y la hemicelulosa sí lo son. A su vez, la celulosa es menos digestible que la hemicelulosa.

## FUNCIÓN DE LA FIBRA

Además de la calidad nutricional de la fibra (proporción de celulosa, hemicelulosa y lignina), la función de la fibra es mantener un correcto funcionamiento ruminal que no comprometa su salud. Para ello, las vacas deben consumir una cantidad mínima de fibra que estimule la rumia y la salivación. Para definir el aporte de FDN necesario, no sólo hay que considerar la composición química de la fibra, sino también el tamaño y la forma de partícula, concepto que se define como Fibra Efectiva (FDNef). La FDNef es la cantidad de fibra con capacidad de estimular la rumia y la salivación. Por ejemplo, un heno sin picar hace un mayor aporte de FDNef que el mismo heno picado, a pesar de contener la misma cantidad de FDN y la misma composición de celulosa, hemicelulosa y lignina. Por lo tanto, la FDNef es el criterio de formulación más adecuado para valorar el aporte mínimo de fibra que garantiza una alimentación adecuada.



En el cuadro N° 1 se presentan los requerimientos mínimos de FDN en dietas de vacas lecheras según la versión más actualizada del Requirements of Dairy Cattle (NRC) de 2001. Según el NRC (2001), las dietas para vacas lecheras deberían contener un 25 por ciento de FDN como mínimo con la condición que 19 por ciento de la FDN de la dieta provenga de forraje. Estas recomendaciones son específicas para dietas con silaje de maíz o alfalfa como principal forraje, maíz seco como principal fuente de almidón y suministradas como dietas totalmente mezcladas (TMR). El NRC (2001) agrega que debido a la falta de datos, los requerimientos de FDN para vacas en pastoreo no se conocen y las recomendaciones previas pueden no ser adecuadas.

**Cuadro N°1**

**MINIMOS Y MAXIMOS**

Recomendaciones de concentraciones mínimas de FDN y FDA y recomendaciones máximas de carbohidratos no fibrosos para dietas de vacas en lactancia consumiendo una dieta total mezclada (NRC, 2001).

Mínimo FDN de forraje (%)	Mínimo FDN de la dieta total (%)	Máximo Carbohidratos no fibrosos (%)	Mínimo FDA de la dieta total (%)
19	25	44	17
18	27	42	18
17	29	40	19
16	31	38	20
15	33	36	21

## DIGESTIÓN DE LA FIBRA

Los factores que afectan la digestión de la fibra son diversos y su interacción es compleja.

### SIGNIFICACIÓN:

La fibra puede ser degradada únicamente en el rumen y el grado de lignificación de la pared celular es una de las principales limitantes a la digestión. La estructura física de la pared celular y cómo se relacionan la lignina con la celulosa y la hemicelulosa también afecta la degradación ruminal de la fibra. Por lo tanto, a pesar que las leguminosas poseen un mayor contenido de lignina que las gramíneas, estas últimas poseen una menor tasa de digestión de la pared celular a causa de la forma en que la lignina se relaciona con la celulosa y la hemicelulosa, provocando un mayor llenado ruminal y en consecuencia un menor consumo.

### TASA DE PASAJE:

La velocidad de pasaje puede aumentar a causa de un incremento en el consumo o por disminución del tamaño de partícula del alimento. Sin embargo, no siempre un menor tamaño de partícula causa una disminución de la digestibilidad de la fibra. En general, la reducción del tamaño de partícula, mejora la degradación ya que aumenta la superficie de ataque para los microorganismos ruminales. Por otro lado, si el tamaño de partícula es excesivamente pequeño aumenta la tasa de pasaje y en consecuencia la fibra escapa más rápido del rumen con lo cual el tiempo para degradarse es menor. En consecuencia, el procesamiento que deba realizarse a los forrajes va a depender de la calidad de los mismos, ya que su digestión estará determinada tanto por la posibilidad de ser atacada por los microorganismos, como por la velocidad con la cual circule por el tracto digestivo.

### pH RUMINAL:

Otro factor importante que afecta la degradación de la fibra es el pH ruminal. Es sabido que con pH ruminales menores a 6,2 la digestión de la fibra se ve afectada. El aumento en el uso de concentrados en la dieta de vacas lecheras resulta en pH rumiantes bajos debido a una alta producción de ácidos grasos volátiles (AGV) y de lactato en particular. En vacas lecheras pastoreando pasturas de alta calidad, se han registrado valores de pH muy variables con oscilaciones de 5,6 a 6,8. Estudios realizados en el INTA Rafaela reportaron que vacas lecheras pastoreando alfalfa presentaron pH bajos -menores a 6,2-, resultado de una alta producción de AGV que no pueden ser neutralizados por la escasa producción de saliva en este tipo de dietas.

Las pasturas de alta calidad, a pesar de que tienen un mayor contenido de FDN en comparación con los concentrados, presentan una fibra de muy alta calidad, muy poco lignificada, y de alta y rápida degradabilidad ruminal. Debido a esto, la fibra proveniente de este tipo de pasturas presenta un bajo contenido de FDNef disminuyendo la rumia y en consecuencia la salivación. Este efecto sumado a una alta producción de AGV como consecuencia de una mayor digestibilidad del forraje, produce un descenso del pH ruminal.

Existen dos formas para aumentar la cantidad de AGV en rumen:

- 1) aumentar la proporción de concentrados en la dieta o
- 2) utilizar forraje de muy buena calidad.

Sin embargo, ambas formas no provocan los mismos efectos en el ambiente ruminal. Cuando a una dieta a base de forrajes se le adiciona una fuente de carbohidratos no fibrosos, como grano de maíz, los efectos depresores del pH ruminal sobre la digestión de la fibra se ven acentuados, no ocurriendo lo mismo en dietas con alta proporción de forrajes de alta calidad.

Diversos mecanismos fueron propuestos para explicar estas diferencias.

En primer lugar, la digestibilidad de alimentos de alta calidad se ve menos comprometida a bajos pH que la de alimentos de peor calidad.

Segundo, el bajo pH ruminal generado en condiciones de pastoreo está más relacionado con una alta producción de AGV que con la producción de lactato. Finalmente, la degradación preferencial del almidón en lugar de la fibra por parte de los microorganismos observada en dietas altas en concentrados no ocurre en dietas con alta proporción de forraje.

## **SUGERENCIAS PRACTICAS**

Conociendo el rol de la fibra en la dieta de vacas lecheras y las limitantes para su digestión, algunas sugerencias para mejorar su utilización incluirían:

### **EVITE FORRAJES DE BAJA CALIDAD:**

Su utilización disminuye el consumo y en consecuencia la producción de leche. Por ejemplo, henos confeccionados con materiales en estado fenológico avanzado. En caso de no contar con materiales de mayor calidad es recomendable disminuir el tamaño de partícula, a aproximadamente 3 a 4 centímetros (cm), para mejorar su utilización. Largos de picado inferiores a 3 a 4 cm aumentarían la tasa de pasaje en exceso y disminuirían más aún la digestibilidad de la fibra.

### **EVITE EL PICADO MUY FINO:**

Si bien un material más fino ayuda a una mejor compactación en el caso de silajes de maíz y sorgo, y una más rápida anaerobiosis del silo, tamaños de partículas muy pequeños (menores a diez mm) disminuirían la proporción de FDNef.

### **CHEQUEAR APORTES DE FIBRA EFECTIVA:**

Tener en cuenta siempre el aporte de fibra efectiva que realiza cada alimento. Si bien muchos forrajes y subproductos hacen un gran aporte de FDN como los silajes de ryegrass, afrechillo de trigo o cascarilla de soja, no necesariamente producen efecto de rumia.

### **CUIDADO CON EL ALMIDÓN:**

No abusar del uso de alimentos concentrados ricos en almidón para no aumentar el riesgo de acidosis.

### **CONSUMOS PAREJOS:**

Suministrar los forrajes conservados asegurando un consumo parejo por parte de todo el rodeo. Esto se logra con división de rodeos, calculando en forma precisa la asignación de pasturas, asegurando que todos los animales tengan acceso cuando se suministra heno a voluntad y asignando el espacio de comedero necesario para cada animal cuando se suministra silajes o dietas totales mezcladas.

El uso de la fibra en dietas de vacas de alta producción, como hemos visto, puede traer aparejado algunas complicaciones, pero una utilización eficiente aumentará la conversión de alimento a leche. Comprender el papel que juega la fibra en la dieta de rumiantes ayudará a formular dietas que maximicen la producción y mantengan un ambiente ruminal saludable.

[Volver a: Fisiología digestiva y manejo del alimento](#)