

ASPECTOS NUTRICIONALES ASOCIADOS A LA SUPLEMENTACIÓN CON GRANOS FORRAJEROS

Ing. Agr. Gerardo A. Gagliostro*. 2005. INTA E.E.A Balcarce, Ediciones INTA Expochacra Ganadera.
*Grupo de Nutrición, Metabolismo y Calidad de Producto, Estación Experimental Agropecuaria Balcarce.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Suplementación en general](#)

La elección y el procesamiento de un determinado tipo de **grano forrajero** destinado a suplementación tiene una real importancia respecto a dónde será fundamentalmente digerido (utilizado). Según el tipo de grano que se utilice y según el tipo de procesamiento del mismo, la velocidad e intensidad de digestión del almidón en el rumen varía significativamente y este hecho puede tener efectos en **producción de carne y de leche**. Las bacterias ruminales son las principales responsables de la fermentación del almidón participando también de los procesos digestivos los protozoarios y los hongos ruminales.

Los cereales se diferencian según la especie y variedad por el tipo de almidón que contienen (proporciones relativas de amilosa y de amilopectina), la forma y el tamaño de los gránulos de almidón, la estructura de la membrana del endosperma y por la consistencia serosa o no de dichos granos. Los tratamientos mecánicos (molido, partido, aplastado) tienen como objetivo destruir la membrana del endosperma a fin de aumentar la accesibilidad microbiana al almidón. Los tratamientos de tostado (y de extrusión del grano) debido a la acción combinada del calor y de la humedad (y de la presión) provocan la gelatinización del almidón y la liberación irreversible de la amilosa y de la amilopectina. La hidratación de los polímeros aumenta la capacidad de ataque de las enzimas bacterianas.

El trigo suele presentar los más altos contenidos de almidón (77%) seguido de cerca por el maíz y el sorgo (72%) para luego aparecer la cebada y la avena en rangos de 57-58%. Los granos enteros son resistentes a los procesos digestivos ya que un pericarpio intacto juega un rol de escudo ante el ataque microbiano. Ha sido demostrado que los granos enteros de cebada o de avena colocados dentro de bolsitas de nylon en el rumen no pueden ser degradados por los microorganismos. El molido del grano de maíz aumenta la digestibilidad ruminal del almidón (+13%) lo que representa a su vez una mejora en la digestibilidad total del grano (+ 6,7%) respecto al grano quebrado. El ensilado húmedo de los granos, sobre todo en el caso del maíz, produce un importante cambio en el sitio de digestión del almidón el que prácticamente pierde su capacidad sobrepasante o bypass pasando a comportarse como un almidón tipo cebada de mayor degradabilidad ruminal. Suele observarse una muy alta digestibilidad total (91-99%) para todos los tipos de almidones en un rango muy amplio de cantidades consumidas (1,5-10,65 kg/animal/día). Expresado como % del almidón consumido, la digestibilidad ruminal de los almidones provenientes de cebada, trigo y avena (almidones de rápida tasa de digestión ruminal) presentan valores muy superiores (80-94%) respecto a los correspondientes para sorgo (seco y partido, 60%) y maíz (seco y partido, 76,2%) (almidones de lenta tasa de digestión ruminal).

En granos de maíz y sorgo, resulta notable el aumento de digestibilidad ruminal y post-ruminal obtenido ante el tratamiento con vapor y formación de copos. Uno de los objetivos de la suplementación con este tipo de granos es aportar energía al rumen sobre todo en pasturas de alto contenido y degradabilidad proteica (alfalfas, verdes de invierno, forrajes frescos de calidad). **La elección del tipo de grano a utilizar es de suma importancia a los fines de armonizar (equilibrar) la disponibilidad de energía y proteína a nivel de rumen.**

Los trabajos de investigación han demostrado que el almidón contenido en diferentes materias primas se degrada a nivel ruminal con distinta intensidad y velocidad. La degradabilidad ruminal suele variar entre un 50 a un 94% dependiendo del tipo de grano de cereal utilizado y de su procesamiento. En novillos que pastorean un verde de invierno tierno con un alto contenido de proteína degradable necesitamos aportar energía al rumen bajo la forma de hidratos de carbono (almidón). Si tenemos la opción, debemos elegir un grano de alta degradabilidad efectiva y si queremos que el impacto de la suplementación sea rápido, de alta velocidad de digestión.

Desde un punto de vista puramente nutricional, debemos seleccionar por ejemplo a la cebada porque su almidón será utilizado en un 93,6 % en el rumen y a una alta velocidad (32,2 %/hora post-suplementación). Si en el caso opuesto utilizamos un grano de sorgo, debemos ser conscientes de que sólo un 52 % de su almidón estará disponible a nivel de rumen pero además con una velocidad de digestión atenuada (4,4 % por hora) lo que significa 7,3 veces más lenta que la cebada. Ha sido demostrado que la sincronización en la fermentación ruminal del almidón y de la proteína conduce a una mayor retención proteica en novillos y genera situaciones altamente predisponentes para aumentar el flujo de proteína microbiana hacia intestino delgado. El maíz, sorgo, y la papa poseen una cierta capacidad bypass en sus almidones que en promedio no supera los 200 g de almidón protegido por kg de MS. La capacidad bypass del almidón contenido en la avena, cebada y trigo es virtualmente nula, interme-

día en el maíz y alta en el sorgo. A su vez, la capacidad bypass del almidón disminuye con el procesado del grano (entero >partido >aplastado >molido> vapor> ensilado).

Es muy importante destacar que la síntesis de proteína microbiana resulta mayor con los almidones de mayor fermentación ruminal hasta un máximo de 25-30% de almidón degradable en el total de la dieta. Por encima de estos valores se ha detectado una inhibición de la proteosíntesis microbiana la que puede inclusive disminuir a causa de fenómenos de acidosis ruminal. Los granos de maíz y de sorgo cosechados y ensilados con alto grado de humedad (High Moisture Grains) adquieren un comportamiento digestivo parecido al de la cebada, avena y trigo, es decir aumenta la velocidad e intensidad de utilización ruminal. Dichos granos presentan además la ventaja de una cosecha anticipada y un ahorro de secado artificial. Como desventaja puede decirse que luego de ensilados, no podrán ya ser comercializados a través de las vías clásicas.

En el caso particular del sorgo, se describe la posibilidad de reconstituir un grano seco llevándolo al tenor deseado de humedad (25-30%) agregando agua. En ese caso se aconseja un mínimo de 21 días antes de abrir el silo y dar a consumir el alimento. El partido del grano de sorgo previo al ensilado parece aumentar la ganancia de peso (+11%) y mejorar la conversión de alimento (+37%) a través de mejoras sustanciales de la digestibilidad de la materia seca y orgánica (+ 12-29%). En condiciones de pastoreo (verdeos y recursos otoño-invernales) resulta dable esperar que la utilización de granos con mayor velocidad e intensidad de digestión ruminal favorezcan la ganancia de peso al estimular la proteosíntesis microbiana en rumen y disminuir los excesos de amoníaco. Se ha observado que tanto el consumo como la ganancia de peso y la conversión alimenticia no resultaron afectados cuando el grano de sorgo húmedo reemplazó al grano de maíz húmedo en la dieta de vaquillonas en crecimiento. A partir de lo expuesto, pueden extraerse las siguientes **conclusiones generales**:

El almidón contenido en los granos forrajeros (cereales) posee diferente velocidad e intensidad de digestión ruminal. Por lo tanto, desde un punto de vista nutricional, no es lo mismo comprar una megacaloría bajo la forma de granos de cebada/trigo/avena que bajo la forma de sorgo/maíz (los sitios de digestión cambian, el objetivo nutricional es diferente).

Sobre verdeos y pasturas de alto contenido de nitrógeno, la utilización de granos con mayor digestión ruminal permitiría :

- ◆ Disminuir las concentraciones de amoníaco en rumen y atenuar su absorción.
- ◆ Aumentar la producción de proteína microbiana a nivel de rumen.
- ◆ Aumentar la cantidad absorbida de aminoácidos de origen microbiano para crecimiento en novillos en desarrollo.
- ◆ Aumentar la cantidad de ácido propiónico producido en rumen, la producción de glucosa en hígado y los niveles circulantes de insulina condiciones altamente favorables para deposición de grasa en novillos en terminación.
- ◆ Pese a todas estas ventajas, no parece haber un efecto neto sobre la ganancia de peso vivo pero si puede postularse una mejora en la conversión alimenticia del orden de 5-7 % ante la utilización de granos ensilados con alto grado de humedad (28-32%).

Volver a: [Suplementación en general](#)