

# GRANO DE MAÍZ EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO: ¿ ENTERO O PARTIDO?

Méd. Vet. Darío N. Camps y Guillermo O. González. 2003. Área de Nutrición y Alimentación Animal, Departamento de Producción Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Suplementación](#)

## INTRODUCCIÓN

El grano de maíz representa para nuestro país y la mayoría de los países del mundo, el ingrediente más utilizado como suplemento energético en la alimentación del ganado bovino. El grano de sorgo y el de avena ocupan un distante segundo lugar. Por ser su uso tan frecuente y extendido, la ciencia ha generado una importante cantidad de información básica y aplicada en relación al manejo del GM “en distintas situaciones de alimentación”.

Por otro lado, no existe ni existirá una receta universal que contemple todas las situaciones que se presentan a diario en las explotaciones agropecuarias, dados las diferentes composiciones de las dietas, tipo de animales y producción a las que son destinadas, efectos buscados con el procesamiento, interacciones entre los distintos componentes, etc.

Es así, que debido a esta importante cantidad de variables, se ha generado entre los hombres de la producción de carne y leche, no pocas discusiones en torno al GM. Una de ellas es la que está hoy en el centro de la escena y la que motiva la redacción de este trabajo: ¿es necesario partir el GM o puede darse entero con el mismo resultado?.

Es esta una pregunta fundamental, ya que si el procesamiento fuera innecesario, se podría bajar el costo de la suplementación gracias a la utilización de menor mano de obra y maquinaria para el partido o molienda del grano.

Como punto de partida vamos a aceptar que el GM entero y el GM partido o molido no son la misma cosa. Entonces la pregunta que aflora es ¿qué cambia?

El procesamiento del grano de maíz (GM), puede afectar:

1. su digestibilidad (cantidad del grano que es aprovechada por el animal),
2. su degradabilidad (cantidad del grano que es digerida en el rumen) y el sitio de digestión.

Todos estos parámetros pueden ser utilizados por el productor para mejorar la eficiencia de conversión grano/carne (cantidad de grano necesaria para producir un kilogramo de carne), invirtiendo más eficientemente su dinero.

## ¿ QUÉ LE SUCEDE AL GM CUANDO ES CONSUMIDO?

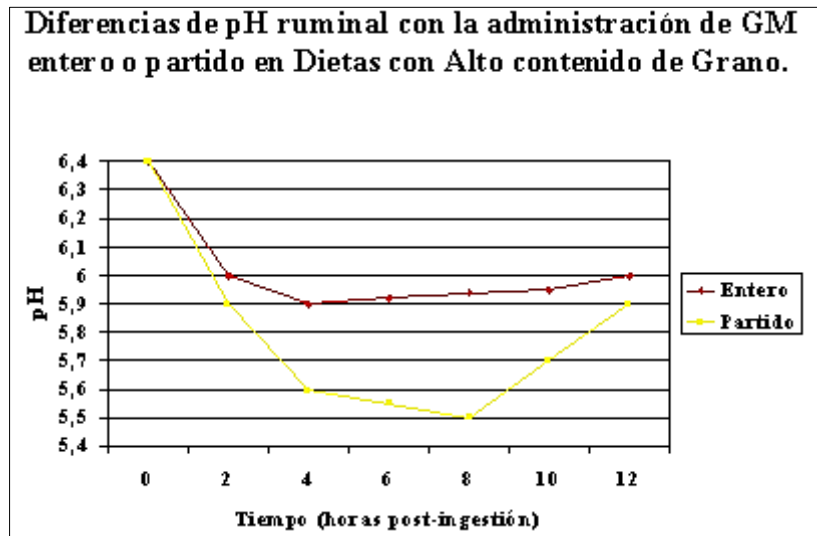
Cuando un grano entero es ingerido por un bovino, se mastica ligeramente. Cada bocado recibirá de 20 a 30 golpes masticatorios en unos 15 a 20 segundos, esto produce una quebradura del grano, aunque muchos de los granos no llegan a triturarse por los molares y pasan enteros al retículo rumen. Una vez allí, una parte más liviana se ubican en la porción superior, mientras van hidratándose y son colonizados por las bacterias ruminales.

Parte de ese material es atrapado en el puente de forraje (alfombra de forraje grosero que flota en el líquido ruminal). Las partículas más pesadas se ubican en el fondo del rumen, que es el sector de mayor actividad fermentativa. Hay dos factores que hacen pasar por el esfínter retículo-omasal (ERO) ,que es el orificio de salida del retículorumen, las partículas del contenido ruminal y permiten su avance hacia el intestino: uno es la gravedad específica funcional (elevado peso en relación al volumen) y el otro es el tamaño de partícula; de los dos factores, el más importante es la gravedad específica. Debido a que el orificio no está ocluido, sino semicerrado permite en determinadas circunstancias el paso de partículas mayores pero que posean una alta gravedad específica y los granos enteros pueden pasar al intestino; estos granos no son digeridos debido a su cubierta protectora y son fácilmente reconocibles en la materia fecal.

En los animales que pesan entre 70 y 280 Kg. el menor tamaño del esfínter retículo-omasal impediría el pasaje del grano entero al intestino; estos granos permanecerían en el rumen hidratándose, hasta alcanzar a través de su rumiación y fermentación un tamaño que les permita atravesar el ERO y continuar su digestión intestinal.

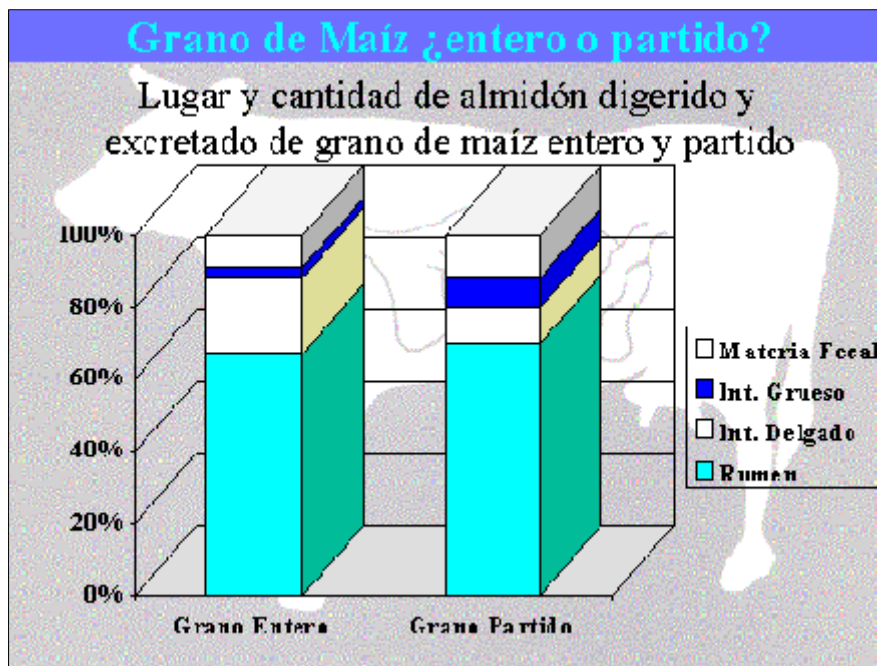
Como mencionáramos al comienzo, el grano de maíz es un concentrado energético y la energía del mismo es aportada principalmente por su alto contenido de almidón el cual representa alrededor del 75% del peso del grano. El gránulo de almidón del maíz tiene características particulares que lo distinguen de la cebada, el trigo o la avena. Esta especial propiedad, que comparte, con algunas diferencias, con el grano de sorgo, está determinada por la presencia de una envoltura proteica que recubre el gránulo de almidón y en parte lo protege de la acción de las enzimas bacterianas del rumen. Esto determina que una fracción importante del mismo llegue intacto al intestino delgado. Este no es solamente un fenómeno de curiosidad científica sino que tiene importancia en producción,

debido a que el almidón que es hidrolizado y fermentado en el rumen, aporta menor cantidad de energía para el animal (pérdidas de calor y gases durante la fermentación), que aquel que una vez convertido en glucosa es absorbida como tal en el intestino. Como consecuencia de un aumento de la degradabilidad ruminal del grano partido o molido se verifica una mayor caída del pH del líquido ruminal.



Resumiendo estos últimos conceptos, podemos decir que el almidón que pasa inalterado hasta el intestino delgado (almidón by-pass) es, en términos de energía, más eficiente (42% mayor) que aquel que es fermentado a Ácidos Grasos Volátiles, con producción de anhídrido carbónico y pérdidas de metano y calor. Ese almidón puede llegar al intestino delgado gracias a la capa proteica (zeína) que lo recubre y protege de la acción enzimática del medio ruminal, influyendo también la variedad del grano en relación a su contenido de amilosa y amilopectina. Es así que los granos cerosos que no contienen amilosa son más digestibles.

Ahora bien, si molem el grano, lo que logramos es en primer lugar, romper su envoltura protectora, es decir, la cáscara del grano (pericarpio) y, a su vez, transformar una partícula grande (grano entero) en una cantidad variable (según tamaño) de partículas pequeñas, las que aumentarán la superficie de ataque y quedarán directamente expuestas a la colonización por parte de los microbios del rumen y a la acción de sus enzimas fermentativas. Al suceder esto, es lógico pensar que una cantidad mayor de almidón será degradado (digerido) en el rumen y esto en realidad es lo que sucede. Veámoslo en el siguiente gráfico:



En el gráfico se destaca la diferencia que habíamos mencionado. Es mayor la digestión ruminal en el maíz partido, siendo apreciablemente menor la cantidad de almidón digerido en el intestino delgado. También se observa en el gráfico que en el caso del maíz partido, una parte del almidón que pasa al intestino no es digerida en éste y

pasa al intestino grueso (ciego y colon), cuyo patrón de digestión es similar a la observada en el rumen con desprendimiento de calor y gases.

Si prestamos atención a la cantidad de almidón presente en las heces (pérdidas fecales, almidón no aprovechado), éste resulta mayor para el partido. Este fenómeno normalmente no se puede apreciar a simple vista, ya que las partículas son muy pequeñas, en cambio la presencia de grano entero, es fácilmente percibida y por su espectacularidad, conduce a errores de interpretación.

De los resultados expuestos en el gráfico podemos concluir en primer lugar que, cuando el maíz constituye una parte importante de la dieta (igual o mayor del 75%), la digestibilidad (se considera como lo que el animal aprovecha), es mayor con grano entero, pues hay más cantidad de almidón en las heces de los animales alimentados con grano partido. Y en segundo término se aprecian cambios en los sitios de digestión.

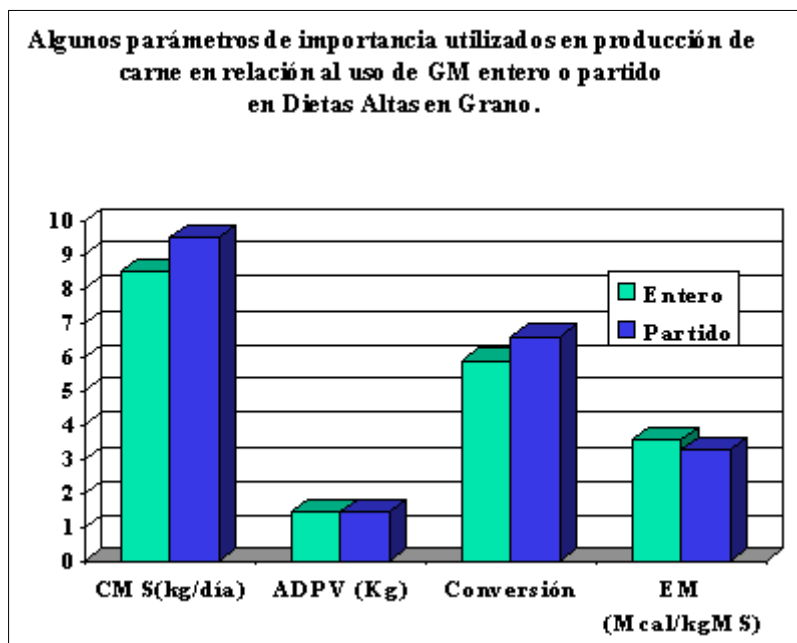
En esta última conclusión, hemos incluido un dato que no había sido considerado hasta el momento y que en cierta forma representa el nudo del problema. Cuando hacemos mención a dietas con un contenido igual o mayor a 75% de grano de maíz (procesado o no), estamos definiendo lo que se denomina dietas altas en grano o "High-Grain Diets" a diferencia de las dietas bajas en grano (dietas mixtas) o "Low Grain Diets". Y ¿porqué esta división?; la respuesta es que el grano de maíz se comporta de manera diferente en relación a su concentración en la dieta. Justamente, debido a esta particularidad es que se ha originado la confusión al interpretarse los resultados de los diferentes ensayos.

### COMPORTAMIENTO DEL GRANO DE MAÍZ ENTERO O QUEBRADO EN DIETAS ALTO GRANO/BAJO GRANO

#### Dietas Alto Grano o High Grain Diets:

Está ampliamente demostrado que el GM, no necesita ser partido o molido cuando la inclusión de grano en la dieta supera o iguala el umbral al que hemos hecho mención (igual o mayor al 75% de grano en la dieta). Ya se encuentran datos en los trabajos de Hale en 1980 y revisiones del NRC (1984); Theurer (1986) y Owens y colaboradores (1986 y 1997), en cuanto a que para este tipo de dietas, el procesamiento no resulta provechoso en términos de la economía, no percibiéndose mejoras en la digestibilidad ni en la conversión.

El siguiente gráfico (Secrist, D.S y col., Oklahoma State University, 1996), que corresponde a un ensayo realizado con novillitos de 240 kg. alimentados con una dieta Alta en Grano de maíz, coincide con lo que se viene sosteniendo en relación a los resultados a esperar cuando el GM es utilizado entero o quebrado en los feed-lots. Observando el gráfico podemos apreciar que el consumo de grano partido fue mayor. Esto era de previsible, ya que al disminuirse el tamaño de partícula, la velocidad con que el grano partido o molido abandona el rumen, es mayor, desalojándose más rápidamente el mismo, lo que permite un mayor consumo. A pesar que el maíz partido produjo una ganancia de peso ligeramente superior, la conversión con la dieta del maíz entero fue mejor, es decir, se precisó menos grano por kg de carne ganado. El mayor aprovechamiento del grano entero, se ve también reflejado en la mayor cantidad de energía aportada, expresada como Energía Metabolizable (EM en el gráfico).



### **Dietas Mixtas o *Mixed Diets*:**

Numerosos reportes se encuentran en la bibliografía referidos al uso de granos en dietas mixtas conteniendo alrededor de 50% de forraje. Los resultados son concordantes.

Entre ellos, en un interesante trabajo conducido por Moe y Tyrrel en USA, en el cual se compararon tres dietas (55% de forraje en forma de heno y 45% de grano: entero, partido y molido), se concluyó que los valores de Energía Digestible de las dietas conformadas por Heno/GM partido o molido fueron superiores a la dieta Heno/GM entero. En dietas mixtas, los métodos físicos de procesamiento de granos han conducido a incrementar hasta el doble, la digestibilidad del almidón en relación al uso de grano entero (Campling R.C. 1991).

Para maíz la recomendación usual es partir o quebrar el grano antes de utilizarlo en dietas mixtas para el ganado bovino adulto.

## **RESUMEN Y CONCLUSIONES**

Un aspecto importante a considerar cuando pensamos en el procesamiento de cualquier grano destinado a la alimentación animal, es que la decisión en términos de la economía depende de las circunstancias individuales de cada explotación ganadera y de su conversión alimenticia.

El procesamiento del GM cuando es innecesario, resulta en general antieconómico y en ciertos casos, contraproducente para la performance de los animales. Esto suele suceder cuando, por ejemplo, en dietas con alto contenido de granos ( más del 75%) tal como ocurre en el engorde intensivo, se aumenta mediante el procesado del mismo su degradabilidad a nivel ruminal. Esto ocasiona un aumento en la cantidad de ácidos grasos volátiles (AGV) a nivel del rumen con el consecuente peligro de acidosis, entidad clínica o subclínica responsable de importantes pérdidas en los feedlots . En estas situaciones, se recomienda el suministro del GM entero.

En las dietas mixtas en las cuales el GM constituye hasta el 60% de las mismas es deseable el procesamiento del grano para optimizar su aprovechamiento. Si bien el GM presenta una alta proporción de almidón pasante (by pass), al molerse o quebrarse, se aumenta la degradabilidad ruminal del mismo y el consecuente riesgo de acidosis digestiva; este aspecto deberá ser contemplado para evitar estos efectos indeseables a través del suministro repartido en varias tomas o de su inclusión en TMR en dietas mixtas.

Estas recomendaciones se encuentran respaldadas tanto por las experiencias que han medido la respuesta animal al procesamiento del GM en relación a su porcentaje de inclusión en las dietas así como también por la determinación de las modificaciones en los sitios de digestión y la eficiencia de conversión de su energía en términos de EM.

En los animales de hasta 280 kg no sería necesario procesar el GM ya que las características fisiológicas de estas categorías determinan un adecuado aprovechamiento de los granos enteros.

[Volver a: Suplementación](#)