

EL PROCESAMIENTO Y EL GENOTIPO DE MAÍZ EN EL ENGORDE A CORRAL

Med. Vet. Alicia Dillon. 2005. Área de Investigación Agropecuaria INTA EEA Gral. Villegas

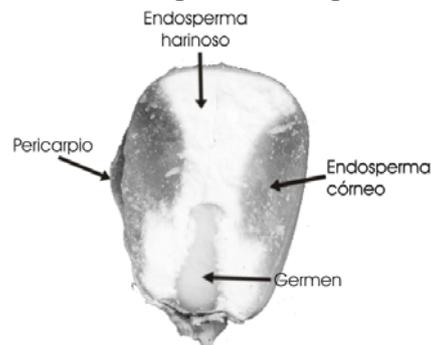
INTRODUCCIÓN

En los últimos años, en la región pampeana se ha observado un incremento de la superficie dedicada al cultivo de soja. Esto produjo una disminución de la superficie de pasturas y verdes destinada al engorde de novillos, lo que originó un desplazamiento de la invernada hacia los suelos con menor aptitud agrícola y un aumento del número de animales alimentados a corral. En este contexto, ha tomado importancia la inclusión del grano de maíz en la dieta de los novillos, no sólo porque realiza un importante aporte de energía, sino también porque es fácil de suministrar, por su alto potencial de rinde y por la facilidad de conseguirlo en la zona.

El grano de maíz está formado por una cubierta externa o pericarpio (que lo protege de la entrada de hongos y bacterias), por el germen o embrión y por el endosperma (figura 1). Este último representa el 82% del grano de maíz, es su principal reserva energética y está constituido por gránulos de almidón dispersos en una matriz proteica.

En este endosperma es posible distinguir dos fracciones: una córnea en la periferia de aspecto traslúcido, que es dura y resistente y otra harinosa en el centro. En la primera los gránulos de almidón están rodeados por una matriz proteica densa y continua, mientras que en la fracción harinosa, los gránulos de almidón son mayores y están rodeados por una matriz proteica discontinua y más laxa.

Figura 1.- Corte longitudinal del grano de maíz.



En INTA EEA General Villegas, evaluamos 38 híbridos comerciales provenientes de un ensayo comparativo de rendimiento realizado en América (Bs. As.) por el CREA América I cuya conducción estuvo a cargo del Ing. Agr. Gustavo A. Duarte. Observamos que el maíz tiene valores de concentración energética entre 2.8 y 3.3 Megacalorías de Energía Metabolizable (EM) por kg de materia seca, contenidos de almidón entre el 65 y el 75% y de proteína entre 8 y 10% de la materia seca (Dillon y Elizalde, 2003). La mayor importancia en el valor nutritivo del grano de maíz está dada por su contenido de almidón, pero la digestión del almidón en el rumen o intestino delgado está afectada por su asociación con las proteínas en el endosperma, los diferentes momentos de cosecha y métodos de procesamiento y el nivel de grano en la dieta.

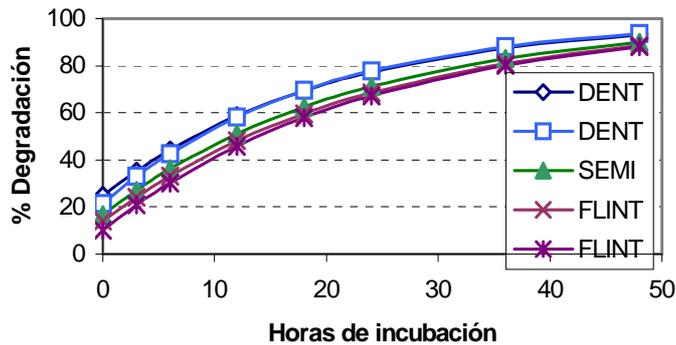
EL GENOTIPO

Los maíces tipo flint, son conocidos comúnmente como “maíces duros” porque sus granos son córneos, resistentes y de forma redondeada. En estos maíces la fracción córnea del endosperma es la más abundante, mientras que en los maíces tipo dentado, el endosperma harinoso es proporcionalmente mayor. Los dentados, reciben este nombre debido a que la porción harinosa central se seca más rápidamente que la periferia córnea, provocando una depresión en el extremo distal.

El factor de mayor importancia que permite explicar las diferencias de digestión entre los diferentes granos, es la matriz proteica que envuelve los gránulos de almidón. En efecto, en el endosperma córneo, estos gránulos se encuentran rodeados por una densa matriz proteica que limita la accesibilidad de las bacterias ruminales. En cambio, en el endosperma harinoso, los gránulos de almidón son más accesibles a los microorganismos ruminales, de esta forma el ataque microbiano se ve favorecido en los maíces dentados. En un ensayo de degradación ruminal *in situ* observamos que la fracción soluble (que es la que se degrada casi instantáneamente en el rumen) y la velocidad de degradación fueron mayores en los híbridos harinosos. Esto dio como resultado una mayor

degradabilidad en los híbridos dentados con respecto a los más córneos. (Figura 2). Además, los maíces dentados, son más blandos y tendrían menor resistencia a la acción mecánica y por lo tanto a la masticación, lo que también favorecería su mayor degradabilidad con respecto a los maíces duros o flint.

Figura 2.- Cinética de la digestión de cinco híbridos de maíz.

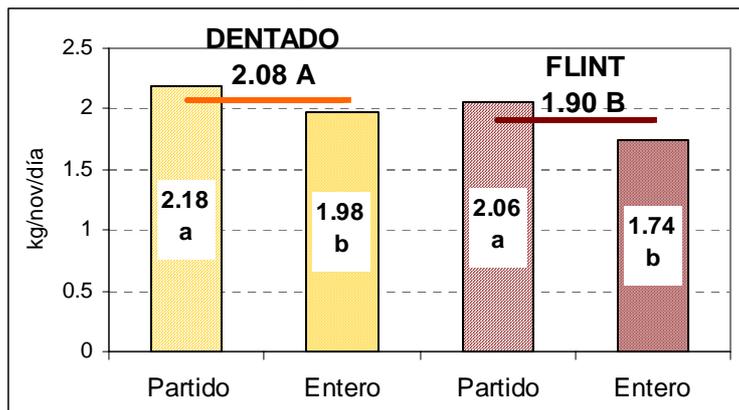


Las diferencias observadas en la degradabilidad ruminal, se reflejan en la performance animal. Esto lo demostramos en un ensayo realizado en INTA EEA General Villegas en el que trabajamos 96 novillos británicos distribuidos en 16 corrales, que tenían un peso inicial de 357 ± 22 kg al final del periodo de acostumbramiento. La ración fue suministrada ad libitum en dos comidas diarias a las 8:00 y a las 15:00 horas, y estaba compuesta por un 81,8% de grano de maíz flint o dentado, 9,5% de pellet de girasol, 6,5% de heno de alfalfa y 2,2% de núcleo mineral con monensina.

Las ganancias diarias de peso obtenidas en este experimento en novillos en terminación (de más de 350 kg de peso vivo) fueron elevadas, incluso cuando se utilizó grano de maíz entero (Figura 3). Estas elevadas ganancias (promedio 2 ± 0.23 kg/animal) podrían atribuirse a la expresión de un crecimiento compensatorio dentro de los corrales, ya que previo al ingreso los novillos permanecieron en una pastura de agropiro con un bajo nivel de asignación forrajera.

El consumo diario de materia seca fue de similar entre ambos genotipos (flint y dentado) y fue de aproximadamente 11 kg/animal (lo que equivale a un 2,73% del peso vivo). Sin embargo, los novillos que consumieron el maíz dentado ganaron 180 gramos más por día que los que consumieron el genotipo flint. Como consecuencia de esto, la eficiencia de conversión fue mejor en el genotipo dentado (5,42 vs. 5,80); lo que significa que para producir la misma cantidad de kilogramos de carne se necesitó un 7% menos de alimento cuando se utilizó la dieta que contenía el maíz con mayor proporción de endosperma harinoso.

Figura 3.- Aumento de peso de novillos alimentados a corral.



EL PROCESAMIENTO

En el rumen, la digestión del grano de maíz comienza en los puntos de ruptura de la matriz proteica entre los gránulos de almidón. Por lo tanto, el objetivo del procesamiento es romper el pericarpio y la matriz que contiene los dichos gránulos para favorecer la colonización y el ataque de los microorganismos ruminales.

Los procedimientos físicos como el quebrado o molido del grano, incrementan la cantidad y la velocidad con la que el almidón es digerido en el aparato digestivo. Además, el procesamiento tiene la ventaja de favorecer el mezclado del resto de los componentes de la dieta cuando se lo utiliza en la alimentación a corral.

Sin embargo, el procesamiento no siempre es favorable, porque a medida que aumenta la degradabilidad ruminal del grano por la disminución en el tamaño de molido, también aumenta el riesgo de acidosis. La mayor velocidad de degradación produce una mayor liberación de ácidos en el rumen que ocasionan una caída del pH ruminal con la consecuente acidosis, que en muchos casos es subclínica y produce una disminución en el consumo de materia seca y en la ganancia diaria de peso vivo. Por otra parte, ocurren pérdidas por voladuras del material más almidonoso durante la molienda y aumentos en los costos de alimentación, fundamentales en el encierre a corral.

Las ventajas de ofrecer grano de maíz procesado también son menores a medida que el nivel de grano en la ración aumenta. Por lo tanto, en los sistemas de alimentación a corral donde el maíz es el principal componente de la dieta, el uso del grano de maíz entero es una alternativa muy conveniente.

En el ensayo de alimentación a corral comentado anteriormente observamos que el procesamiento del grano produjo un aumento en la ganancia de peso en los dos genotipos evaluados. Este efecto fue más marcado en el maíz flint, donde el partido del grano produjo un aumento de la ganancia diaria de peso del 18.4% (310 g/animal) con respecto al grano utilizado entero; mientras que en el grano dentado el partido mejoró la ganancia de peso en un 10% (200 g/animal). Igualmente, se obtuvieron elevadas ganancias de peso en novillos en terminación (de más de 350 kg de peso vivo) aún con grano de maíz entero flint o dentado (1.74 y 1.98 kg/animal, respectivamente). En el genotipo flint, el grano partido fue un 10% más eficiente que el grano entero en la conversión de carne. Sin embargo, no se observaron diferencias en la eficiencia de conversión en el grano dentado que puedan ser atribuidas al procesamiento.

Con dietas basadas en grano de maíz entero es posible obtener altos niveles de ganancia de peso sin los costos ni los problemas operativos del procesamiento. Además, este tipo de dietas tiene una menor incidencia de problemas digestivos (como acidosis), incluso cuando se utiliza un nivel bajo de fibra. El grano de maíz entero tiene el tamaño suficiente como para estimular la rumia, la masticación y el partido del grano. Aunque este efecto es mayor en bovinos jóvenes de menos de 300 kg, también es posible obtener elevadas producciones en novillos adultos. Por otro lado, las ventajas de procesar el grano las ventajas observadas en el procesamiento del grano están relacionadas al genotipo de maíz.

CONCLUSIONES

Comprender los mecanismos de digestión del grano de maíz, y las diferencias existentes entre los distintos híbridos, la forma física y el nivel de grano en la dieta es útil para mejorar la transformación del grano en carne vacuna. A partir de esta información es posible formular la dieta más adecuada en cada situación particular para optimizar el resultado productivo del sistema ganadero.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a las siguientes empresas e instituciones por su contribución en el ensayo de alimentación a corral: Oleaginosa Moreno Hnos. S.A., Desab S.A., Pioneer, Interforming SA, Raciones Argentinas, Elanco Animal Health, Veterinaria Pontiggia, Irasola Representaciones, Orden e Irastorza, Asociación Cooperadora del INTA Gral. Villegas.