

# GRANO DE TRIGO EN DIETAS PARA FEEDLOT

MV Darío N. Camps y MV Guillermo O. González. 2001. Área de Nutrición y Alimentación Animal, Facultad de Ciencias Veterinarias, UBA.

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

Volver a: [Invernada o engorde a corral o feedlot](#)

## RESUMEN

El grano de trigo es un grano desnudo y en relación al maíz, contiene algo menos de almidón y no difieren en su cantidad de fibra bruta. Su contenido proteico, resulta superior al de los demás cereales. También como todos los granos de cereales, tiene un muy bajo tenor de calcio y es aceptable su concentración de fósforo. La concentración energética expresada en Megacalorías de Energía Metabolizable (EM) por kg de materia seca (Mcal EM/kg MS) es de alrededor de 3,51, por lo que resulta en promedio un 5% superior al maíz. El almidón es el principal componente del endosperma. En los granos de maíz y sorgo los gránulos de almidón se encuentran rodeados de una cubierta proteica que los protege, estructura que no existe en el trigo. Esto explica la principal diferencia nutricional entre ellos que radica en la extensión y la velocidad de la digestión del almidón (almidón rápido) del grano de trigo en el rumen, causa de acidosis y timpanismo. Así, el consumo de dietas con alta cantidad de trigo, cambia hacia comidas más chicas y más repartidas en el día en un intento de mantener el pH ruminal sobre 5,5 a 5,6. En general la ganancia diaria de peso tiende a ser ligeramente menor a la obtenida con maíz pero superior al sorgo. En dietas mixtas responde a los procedimientos físicos (quebrado, molido y aplastado) y a los hidrotérmicos con una mayor oferta de Energía Metabolizable, aunque estos procesos incrementan significativamente los riesgos de acidosis.

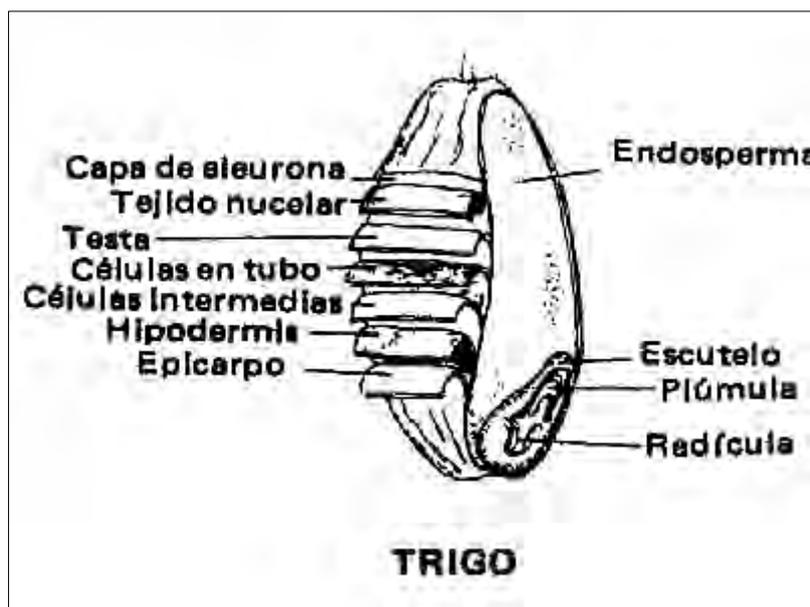
**Palabras clave:** trigo, nutrición, bovino

## INTRODUCCIÓN

Sobreproducción y precios ventajosos, hacen que en este momento el grano de trigo se encuentre compitiendo con los cereales tradicionalmente usados en alimentación animal.

El objetivo del presente trabajo es realizar una breve descripción de la estructura, tipo de almidón, procesamientos e interacciones del grano de trigo (GT) con la dieta base, teniendo en cuenta su efecto sobre la fermentación ruminal y el aporte de nutrientes en los distintos sitios de digestión. Hemos tomado al grano de maíz como referencia de comparación, por ser éste más utilizado en los feedlots y por lo tanto uno de los más conocidos.

## ESTRUCTURA, COMPOSICIÓN QUÍMICA Y CONTENIDO DE ENERGÍA DEL GRANO DE TRIGO



El grano de trigo es un grano desnudo que está formado por una cubierta (pericarpio) que recubre a la semilla propiamente dicha (testa, endosperma y germen). Las envolturas representan alrededor del 15 % del peso del grano y son importantes para la elaboración del afrechillo de trigo; el endosperma (82% del grano) contiene la fracción más importante: el almidón, el resto corresponde al pequeño embrión o germen.

En relación al maíz, el GT contiene algo menos de **almidón** (76% vs. 70%) y no difieren en su cantidad de **fibra bruta** (3%). Su **contenido proteico**, a pesar de ser bajo como todos los concentrados energéticos, resulta superior al de los demás cereales entre ellos al maíz (9,5% vs. 13%). También como todos los granos de cereales, tiene un muy bajo tenor de **calcio** (<0,1%) y es aceptable su concentración de **fósforo** (0,3-0,5%). La **concentración energética** (bovinos) expresada en Megacalorías de Energía Metabolizable (EM) por kg de materia seca (Mcal EM/kg MS) es de alrededor de 3,51. El grano de maíz tiene aproximadamente 3,34 Mcal EM/kg MS por lo que en términos de energía, el GT resulta en promedio un 5% superior.

La variación de la calidad de una muestra a otra constituye un problema especial y particular en los alimentos básicos. **Los valores arriba enunciados, son valores promedio**, existiendo notables diferencias debidas a la variedad, efectos climáticos, momento de cosecha, tipo de suelo, fertilización, etc. Tomando el contenido de proteína del GT como ejemplo de estas variaciones, se han encontrado valores comprendidos entre 9% y 16%.

### CARACTERÍSTICAS Y PROPIEDADES DEL ALMIDÓN DEL GT

El almidón es el principal componente del endosperma. En los granos de maíz y sorgo los gránulos de almidón se encuentran rodeados de una cubierta proteica (matriz) que los protege, no existiendo esta estructura en el trigo. Estas desigualdades tienen relación con los diferentes sitios de digestión del almidón del grano de maíz y trigo y explican la principal diferencia nutricional existente entre ellos.

La **figura 1** muestra el contenido total de almidón para ambos granos (altura de cada columna) y las distintas fracciones del almidón. La fracción soluble (fs) degradable casi instantáneamente en el rumen se destaca por su importancia en el GT en relación al GM. También se aprecia en la figura, la pequeña cantidad de almidón by-pass, o no degradable en rumen del GT, que pasa al intestino delgado sin haber sido alterado (porción amarilla de la columna). La fracción degradable (fd), que se digiere en rumen con mayor lentitud que la fs., también es menor en el trigo.

Esta importante fracción potencialmente degradable (azul + roja) que muestra la fig. 1 indica que una importante cantidad de ácidos grasos volátiles (AGV) serán producidos en el rumen si el GT constituye el principal componente de la dieta y que según la **fig. 2**, debido a la mayor velocidad de degradación con respecto al GM, estos AGV serán entregados al medio en forma rápida ocasionando la caída del pH ruminal. Este descenso del pH, responsable de acidosis agudas, subclínicas y crónicas alcanzará valores que dependerá, entre otros, de la cantidad de almidón ingerida, forma de presentación de ese almidón, interacción con otros ingredientes de la dieta, agregado de aditivos, etc.

Figura 1. Diferentes fracciones y contenido de almidón de los granos de trigo y maíz

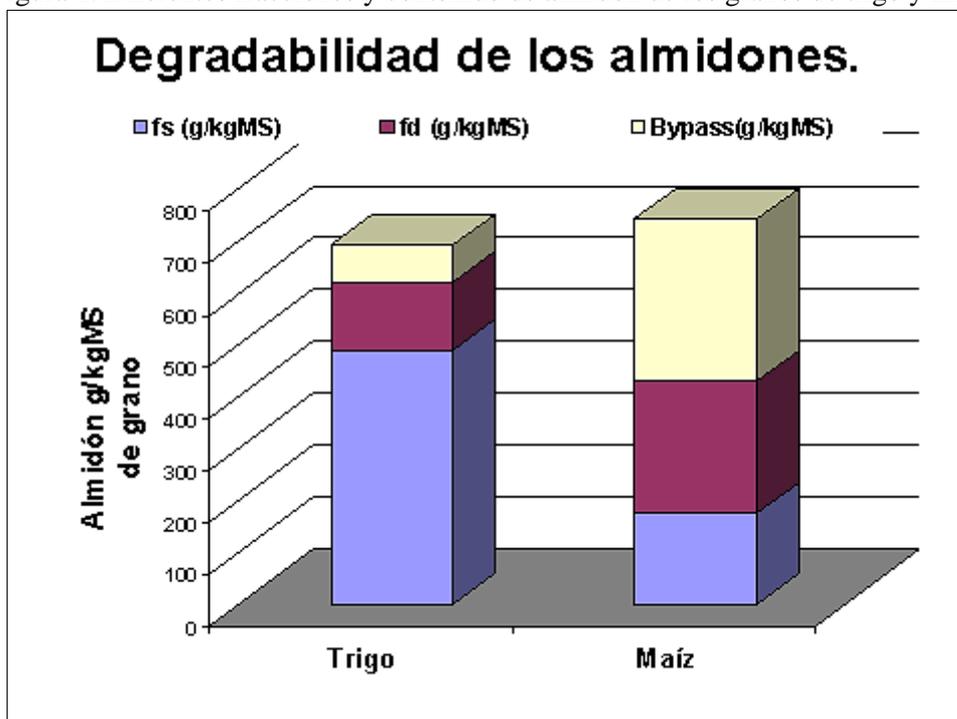
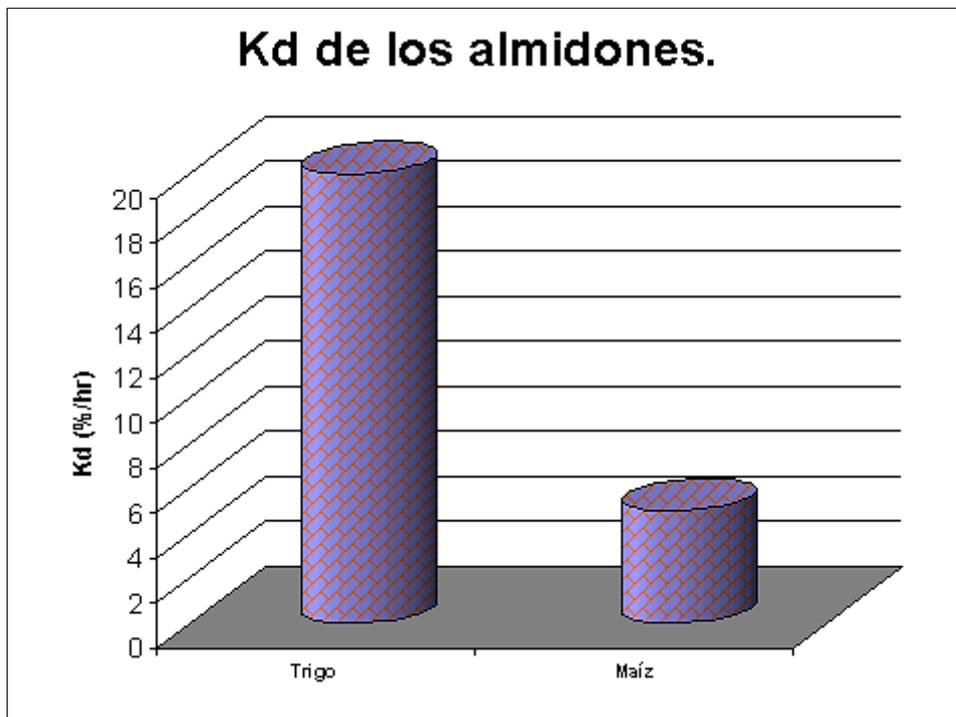


Figura 2. Tasa fraccional de digestión (Kd %/hr) para almidones de Granos de maíz trigo



### RELACIÓN ENERGÍA / PROTEÍNA: ÍNDICE DE SINCRONIZACIÓN O ARMONÍA

La formulación de dietas basadas en las propiedades dinámicas de la digestión de los almidones resulta de interés a fin de sincronizar la disponibilidad ruminal de nitrógeno y de energía y maximizar así el crecimiento microbiano. Sobre la base de este principio se han propuesto índices de "sincronización" en las dietas para poder evaluar en qué medida una determinada combinación de recursos alimenticios se aleja o no de un adecuado equilibrio que maximice la síntesis de proteína microbiana. La **proteosíntesis microbiana** (expresada en relación a la cantidad de materia orgánica digerida en la totalidad del tracto digestivo) resulta **significativamente mayor utilizando almidones de alta y rápida degradación** ruminal (*trigo* entre otros) respecto a almidones de mediana y lenta degradación ruminal (**maíz y sorgo**). Esta ventajosa propiedad del almidón del GT debe tenerse en cuenta al formular la dieta para nuestros terneros del feedlot.

### PROCESAMIENTO DEL GT Y DIGESTIÓN DEL ALMIDÓN

Si el procesamiento del grano es financieramente aconsejable depende de las circunstancias de cada empresa, de la proporción de grano en la dieta (dietas mixtas o dietas de alto contenido de grano), de los tipos de almidones presentes, etc.

**En dietas mixtas**, los procesos habituales a los que es sometido el GT, tienen como objetivo un aumento de la digestibilidad del grano, aumentando así la cantidad de energía aportada. Esto se logra *ablandando o rompiendo* los tejidos externos del grano para facilitar el contacto del almidón con los microorganismos del rumen y con las enzimas aportadas por éstos y por el animal huésped, o mediante procesos hidrotérmicos *incrementando la sensibilidad* del almidón al ataque microbiano y enzimático en rumen e intestino.

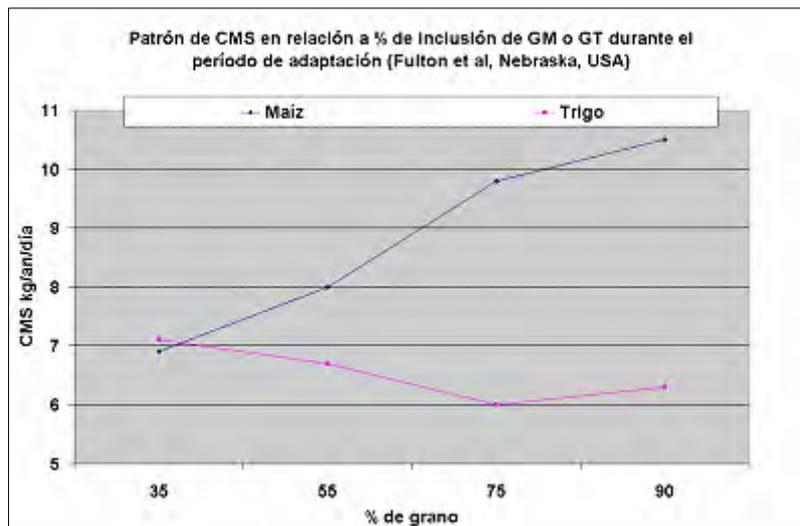
La disminución del tamaño de las partículas si bien aumenta la digestibilidad del GT en el tracto gastrointestinal total (99% para el GT aplastado versus 79-62% GT entero para dietas con 60% de almidón), también aumenta el riesgo de acidosis. Hay diferentes métodos de procesamiento y el resultado depende del sistema aplicado, existiendo variaciones dentro de un mismo método.

**Granulometría:** El GT aplastado mantiene las partículas unidas. Este proceso deja en promedio 8-10% de granos enteros y la mitad de las partículas sobre los 2,5 mm., 30% entre 1-2,5 mm y 19% <1mm, dependiendo este resultado de la uniformidad del lote. La granulometría para malla de 3mm da un producto muy pulverulento con 92% de partículas <1mm. En trigo se obtienen buenos resultados con malla de 8mm (muy usadas en Francia) y 60% de partículas mayores a 1mm. El quebrado grueso y el aplastado es lo más aconsejable, ya que el molido es causa de dietas pastosas y de frecuentes problemas respiratorios por inhalación de polvillo.

### ADAPTACIÓN A DIETAS CON ALTA CONCENTRACIÓN DE GRANO DE TRIGO

Los cambios en el Consumo de Materia Seca (CMS) durante el período de adaptación a alto contenido de concentrado, en este caso maíz y trigo pueden verse en la Figura 3.

Cada nivel de concentrado tiene una duración de 5 días y la dieta (grano + marlo picado + pellets de soja) fue suministrada ad libitum.



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

La situación actual de precios y volumen de cosecha hace suponer que el grano de trigo será un ingrediente que entrará, por el momento, a formar una importante fracción de las dietas de los feed lots en nuestro país.

Encontramos antecedentes cercanos durante la cosecha de trigo 1995, durante la cual y debido a las intensas precipitaciones que abarcaron una gran parte de la zona central del país, se volcó al mercado una importante cantidad de trigo "brotado" que al no ser utilizado por la industria panificadora se ofrecía a bajo precio para alimentación del ganado. Debido a las presentaciones esporádicas del GT en el mercado de granos forrajeros, su manejo resulta poco conocido.

En relación al sorgo y maíz, la principal diferencia radica en la extensión y la velocidad de la digestión del almidón (almidón rápido) del grano de trigo en el rumen, causa de acidosis y timpanismo.

Las **dietas con alta cantidad de trigo** son menos consumidas, mostrando una disminución mayor del consumo en relación al procesado más intenso del grano. El comportamiento ingestivo cambia hacia comidas más chicas y más repartidas en el día ("nibblers" en USA). Estas alteraciones del consumo son consistentes con variaciones en la fermentación ruminal y aparecen como intentos de los animales para mantener el pH sobre 5,5 a 5,6. En general la ganancia diaria de peso muestra una tendencia a ser ligeramente menor a la obtenida con maíz pero superior al sorgo. En dietas mixtas responde a los procedimientos físicos (quebrado, molido y aplastado) y a los hidrotérmicos con una mayor oferta de Energía Metabolizable, aunque *estos procesos incrementan significativamente los riesgos de acidosis*.

Lo dicho precedentemente sólo describe muy sintéticamente algunas de las características más sobresalientes relacionadas al uso del grano de trigo en el feed lot. No debe olvidarse que existen otros factores a tener en cuenta cuando se formulan dietas basadas en GT (interacciones con los demás ingredientes de la mezcla, nivel y características físicas de la fibra, tipo y humedad del forraje, etc.) y que una misma dieta no se comportará de igual forma en todos los feed lots, por lo que deberá ser formulada de acuerdo a cada caso en particular.

Volver a: [Invernada o engorde a corral o feedlot](#)