

# EL GRANO DE AVENA EN LA ALIMENTACIÓN DEL GANADO

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

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

Volver a: [Suplementación](#)

## RESUMEN

El grano de avena se ha mantenido presente durante una importante etapa de la humanidad y ha llegado hasta nuestros días. Es un grano esencialmente forrajero y en la actualidad esos verdeos constituyen la base de los pastoreos de invierno en nuestro país. Una diferencia de la avena con los demás cereales es su alto contenido en fibra, por lo que presenta menos riesgo de ocasionar acidosis. El mayor contenido de fibra se debe a su envoltura que representa alrededor del 30% del peso del grano. Su valor energético es inferior a otros cereales en un 15 a 30%, pero su contenido en materiales nitrogenados y aceites es elevado y es el cereal mejor equilibrado en aminoácidos. Debe tenerse en cuenta el peso específico de la avena al momento de evaluar la calidad de la misma, por lo tanto adquiere importancia el concepto de volumen y peso hectolítrico ya que esto se correlaciona con la energía digestible. El gránulo de almidón de la avena contenido en el endosperma, es digerido casi en su totalidad en el rumen. El contenido mineral es desequilibrado ya que la relación Calcio/Fósforo varía de 0,1 a 0,25. En cuanto al procesamiento del grano, su tratamiento no mejora en forma apreciable la digestibilidad del mismo. Por último, estimando la eficiencia de conversión grano/carne para el maíz y la avena se pueden sacar conclusiones de impacto económico directo.

**Palabras clave:** avena, nutrición, bovino

## INTRODUCCIÓN

La historia hace referencia al uso del grano de avena ya en el Antiguo Imperio Egipcio (3.500 a 2.500 años antes de Cristo). Algunos granos, que habían sido depositados en las pirámides de Keops, Kefren y Micerino en el Valle de Gizeh, germinaron luego de 5.000 años.

Se registran hallazgos similares en los hipogeos (tumbas subterráneas) del Valle de los Reyes, Valle de las Reinas y de los Nobles en Luxor (antigua Tebas). Estos granos se encuentran depositados en la actualidad en el Museo Arqueológico del Cairo.

Pero la importancia de los cereales y por lo tanto su descubrimiento y utilización por el hombre nos remite a la prehistoria.

Al final del Pleistoceno: "mucho nuevo" (2.000.000 a 10.000 años antes de Cristo) ocurrió la última glaciación. Esta duró casi 10.000 años, y fue seguida por un recalentamiento muy brusco de nuestro planeta. En aquel momento se registraron importantes oscilaciones climáticas y la temperatura al fin, se estabilizó en el 9º milenio antes de nuestra era.

Durante la etapa de los glaciares, los grandes fríos impidieron la evaporación de los océanos y, sobre todo, retuvieron gran cantidad de agua en los bancos de hielo y en los glaciares, ocasionándose una gran sequía.

Los bosques de coníferas disminuyeron y la tundra invadió el norte de Europa. Así, la parte meridional del "viejo mundo" y el Cercano y Medio Oriente se convirtieron en una estepa herbosa que hizo retroceder a los árboles hacia las estribaciones montañosas.

Por último, el retorno progresivo a un ciclo de lluvias invernales debido al recalentamiento, al deshielo y a la elevación del nivel de los mares, permitió la extensión, alrededor del mediterráneo y en la franja de tierra que separa el mar Negro del Caspio, de gramíneas adaptadas a la alternancia de inviernos húmedos y veranos muy secos.

Los cazadores-recolectores prehistóricos, decepcionados porque la caza, por el contrario, disminuía, no dejaron de observar que los cereales constituían un alimento que era sustancial y, a la vez, se conservaba bien... y así se llega al punto en el cual el hombre prehistórico comienza a cambiar su forma de vida, desde sus hábitos nómades hacia el sedentarismo. Se trata del nacimiento de la agricultura, hecho que ocurrió hace hoy... 9.000 años.

El Grano de Avena (GA), fue en sus orígenes considerado, junto con el grano de centeno, como grano adventicio (contaminante) del trigo y la cebada silvestres ya que el hombre prehistórico prefería para su alimentación, a estos dos últimos.

Así es que el GA se ha mantenido presente durante una importante etapa de la humanidad y ha llegado hasta nuestros días. De alguna manera esto nos está indicando que el hombre mantuvo durante todo este tiempo, el interés por conservarlo, reproducirlo y mejorarlo.

Es un grano esencialmente forrajero y su uso como tal se extendió por Europa de este a oeste a partir del año 100 de la era cristiana. En la actualidad, los verdeos de avena constituyen la base de los pastoreos de invierno en nuestro país y sólo sufren la competencia del centeno en áreas con importantes heladas. Por esta razón es que el grano de avena es cosechado con la finalidad de contar con semilla para la siembra y secundariamente para ser utilizado como concentrado energético en las dietas de los bovinos de carne y leche y del caballo de trabajo y deporte.

Este fenómeno explica el hecho de que la avena no cotice su precio en los mercados habituales, presentando amplias fluctuaciones que están vinculadas sobre todo con la oferta.

### **POR PARTE DE LA DEMANDA, EL GA PUEDE SER DE USO OCASIONAL O FRECUENTE**

De uso ocasional, cuando los precios se encuentran deprimidos y favorables en términos del costo de la unidad energética en relación a otros granos utilizados en la alimentación animal.

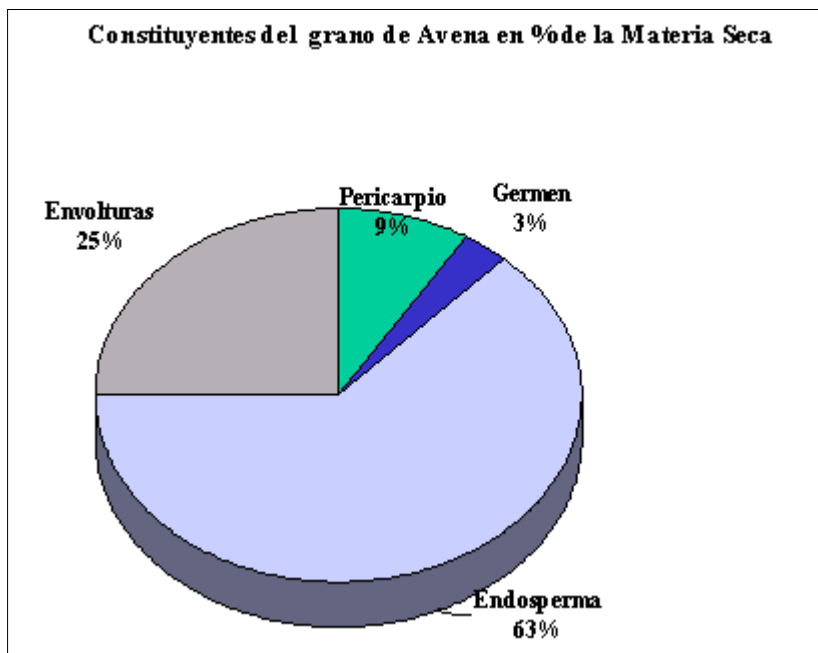
De uso frecuente, en algunas zonas del país en las que, a la avena, se le han atribuido algunas características que la han tornado hacia una preferencia particular por parte de los productores, especialmente de carne. Es posible que uno de los factores principales de esta especial preferencia se base en su contenido de fibra y es por esta razón que el GA es sin lugar a dudas, el que presenta menor riesgo de ocasionar acidosis ante condiciones de suplementación poco controladas.

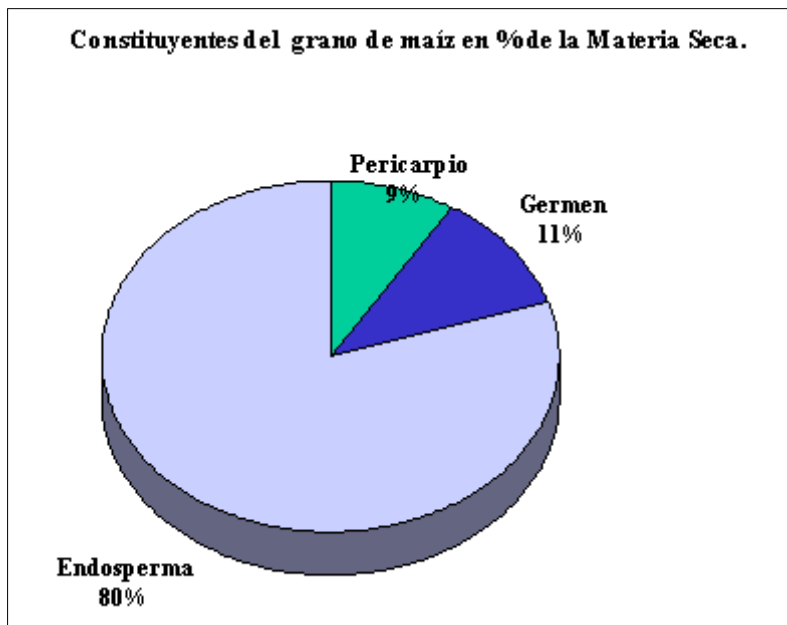
El contenido de Fibra Cruda (FC) o Fibra Detergente Neutro (FDN), es uno de los principales puntos donde descansa la diferencia del GA con los demás cereales. Los granos de maíz, sorgo, trigo y centeno tienen un bajo contenido de fibra, que en general no supera el 2,8% sobre la materia seca. En contraste, la avena y la cebada presentan concentraciones de fibra cruda del orden de 5 y 6% para cebada y 12 a 13% para avena. Esta diferente composición en relación al mayor contenido de fibra de estos dos últimos granos es debida a que, la semilla (almendra o pepita), se encuentra recubierta por una envoltura que representa en promedio, en el caso de la avena, el 30% del peso del grano. La presencia de esta cubierta es la causa por la cual se clasifique a los granos de avena y cebada como "granos vestidos".

Esta envoltura está compuesta casi en su totalidad, por paredes celulares que contienen un 30 a 40% de celulosa y otro tanto de hemicelulosa, las que son parcialmente digeridas por el rumiante, debido a la acción de las enzimas provenientes de la población microbiana que habita el rumen. El 8% de lignina que está incluida en esta cubierta no puede ser digerida por los bovinos ya que ni las bacterias, ni el animal poseen las enzimas para degradarla.

La presencia de esta "cáscara" en la proporción mencionada, tiene entre otras, la característica que al ocupar un espacio importante en el grano, la cantidad de almidón (400 gramos de almidón total/kg MS para avena.) sea sensiblemente menor al de los granos desnudos (740 gramos de almidón total/kg MS para maíz).

Esta particularidad queda evidenciada gráficamente en la comparación que efectuamos entre la composición del grano de maíz y el de avena.

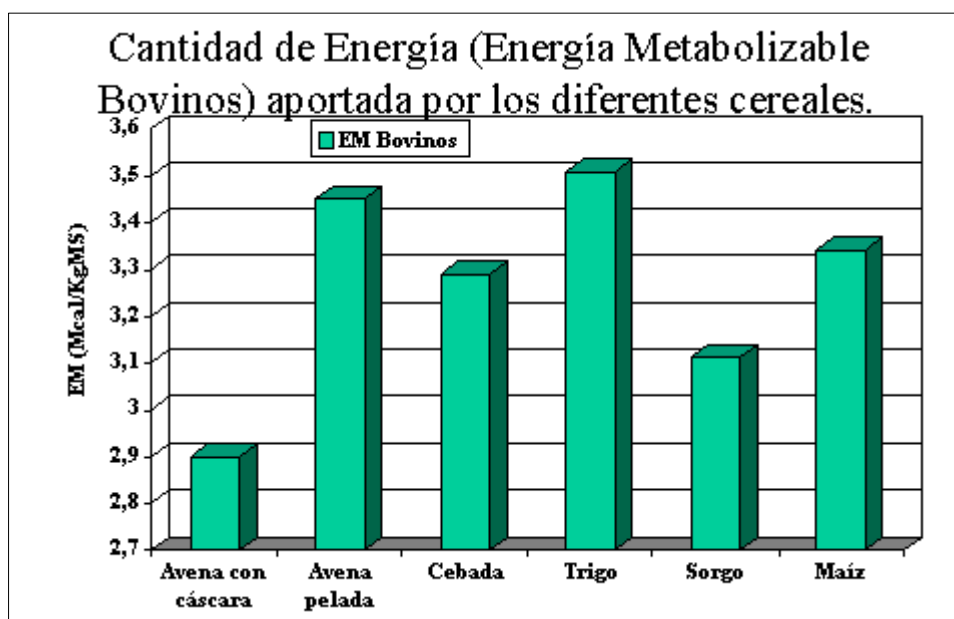




"La fibra es enemiga de la energía". Este tradicional y tan divulgado concepto, que indica que un ingrediente con mayor fibra que otro, en general aporta al animal, menos energía, es perfectamente aplicable al grano de avena y los cereales.

Su valor energético es inferior a otros cereales en un 15 a 30%, pero su contenido en materiales nitrogenados y aceites es el más elevado (a excepción de los maíces altos en aceite) y es el cereal mejor equilibrado en aminoácidos.

El siguiente gráfico compara la energía aportada por los cereales en Megacalorías de Energía Metabolizable (EM) por kg de materia seca (kg MS) para ganado bovino.



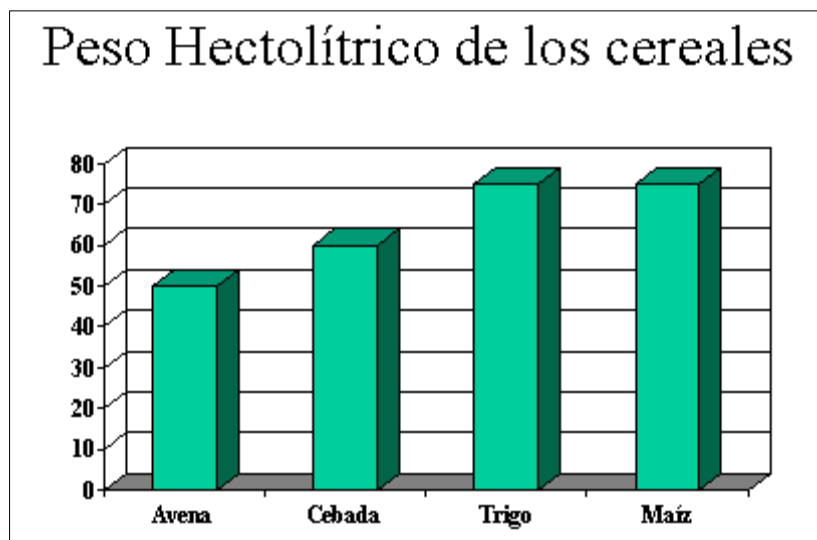
Las primeras dos columnas (avena entera y descascarillada) se refieren al contenido de energía del grano de avena con/sin las envolturas, datos que coinciden con los conceptos vertidos en este trabajo.

**EL GRANO DE AVENA PRESENTA DISTINTAS CALIDADES**

La distinción entre avenas blancas, negras o grises no tiene importancia en el terreno del valor nutricional. En cambio la avena debe ser pesada, es decir, tener un peso específico elevado para ser de buena calidad (50 kg/hl para avena entera y de 19-22 kg/hl para aplastada o triturada).

La variación de calidad entre los distintos lotes de avena puede ser muy amplia y las consecuencias nutricionales al ignorar esta característica son manifiestas. Existe la costumbre de racionar este grano, así como el de cebada

por peso (Kg) o por capacidad (litros, hectolitros= 100 litros), sin tener en cuenta la variabilidad de las diferentes partidas utilizadas para la alimentación de los animales.



Es por ello que una partida ofrecida a "buen o muy buen precio", se tratará, casi con seguridad, de un lote compuesto por avena con mucha cáscara y por lo tanto liviana y de baja energía. El desconocimiento de estas características, resultará en una compra "mala a muy mala" y un resultado acorde a la compra.

Introduzcamos en este punto una de las **Características Físicas** de los granos, que adquiere singular importancia al hablar de grano de avena y es el:

#### **Volumen y Peso Hectolítrico:**

El Peso Hectolítrico se define de diversas maneras, pero todas las definiciones en resumen significan que **\*\*por unidad de volumen o capacidad (esto es, litro o hectolitro) los alimentos de mayor volumen tienen menor peso y producen relativamente poca energía útil biológicamente.\*\***

Normalmente podemos suponer justificadamente que el TND (es una manera de expresar la energía de un alimento y se denomina Total de Nutrientes Digestibles) o la E.D. (Energía Digestible) de los alimentos básicos están absolutamente correlacionadas con el peso por litro (u otra medida de capacidad). La causa de esta relación corrientemente se atribuye al nivel de la fibra del alimento debido a que, de las cuatro fracciones potencialmente energéticas la fibra bruta es la menos digestible.

Veamos con un ejemplo práctico **cómo se calcula** el Peso Hectolítrico.

$$\text{Peso hectolítrico} = \frac{\text{Unidad de peso}}{\text{Unidad de capacidad}} = \frac{55 \text{ Kg}}{100 \text{ lts.}} = 0,55 \text{ Kg./lt.}$$

El litro de la muestra que estamos considerando pesó 550 g. Por lo tanto, 55 es el Peso Hectolítrico de la avena para este caso en particular (55 Kg cada 100 litros o 55 kg/hl).

La avena es un alimento básico que, a causa de la variedad, época de siembra, tipo de suelo, fertilización, y condiciones estacionales del cultivo, puede variar de 25 (0,25 Kg/ lt.) a 60 Kg de peso por hectolitro (60 kg./hl.). **\*\*Un peso hectolítrico excesivo (mayor a 60 kg/hl) contra 45-55 kg/hl para una avena normal es, sin embargo, un elemento de juicio desfavorable (avena humedecida).\*\***

El peso hectolítrico bajo, está indicando el insuficiente desarrollo de la semilla. Igualmente podemos evaluarlo, quitando la cáscara de algunos granos y pesando separadamente la envoltura y las almendras. **\*\*En una buena avena, la almendra debe representar el 70% del peso total del grano.\*\***

Los valores de TND correspondientes pueden oscilar del 60 al 75%. Así es que se habla de "avena pesada" (buena calidad) o "avena liviana" (a veces llamada "chuza", de inferior calidad).

Empleando estos valores el ganadero, requerirá unos 0,7 hectolitros de avena de poco peso para aportar el TND que aportan 0,31 hectolitros de la muestra pesada. El costo por tonelada del grano menos pesado deberá ser para este caso de aproximadamente la mitad del de mejor calidad en nuestro ejemplo y su racionamiento, acorde a este resultado. Nos detendremos brevemente en este muy importante punto con la finalidad de ampliar estos conceptos mediante el desarrollo de un ejemplo práctico.

Tomemos dos muestras diferentes de avena, a las que llamaremos "alimento 1" y "alimento 2".

**\*\*Alimento 1\*\*** = TND 75% (2,7 Mcal. EM/Kg.MS) y Peso Hectolítrico 50.

**\*\*Alimento 2\*\*** = TND 70% (2,5 Mcal. EM/Kg.MS) y Peso Hectolítrico 40.

**\*\*Si trabajamos pesando el G.A. y racionando por kilogramos;\*\*** para que ambos alimentos aporten 1kg. de TND o 3,6 Mcal. E.M tendremos

**\*\*Alimento 1 =  $1 / 0,75 = 1,33 \text{ Kg}$ \*\***

**\*\*Alimento 2 =  $1 / 0,7 = 1,43 \text{ Kg}$ \*\***

Este resultado nos indica que si racionamos por peso, 1,33 kg del alimento 1 aportan la misma cantidad de energía que 1,43 kg. del alimento 2.

**\*\*Pero si expresamos la asignación del alimento en litros\*\***, para aportar la misma cantidad de energía que en el caso anterior, el cálculo será el siguiente:

**\*\*Alimento 1\*\*** = como el peso de 1 litro es de 0,5 Kg. y el contenido energético del alimento es de 0,75 Kg. TND/kg., la energía (expresada como TND) contenida en un litro será de:  $0,5 * 0,75 = 0,375 \text{ Kg. TND/l.}$

Para 1kg. de TND tendremos que aportar: **2,66 l (1 / 0,375).**

**\*\*Alimento 2\*\*** = siguiendo el mismo razonamiento con los valores del alimento 2, llegamos a que el mismo posee **0,28 Kg. TND/l** y **3,57 l (1 / 0,28)** para aportar la misma cantidad de energía que aporta el alimento 1.

El resultado al que hemos arribado es que, si trabajamos en volúmenes, para aportar la misma energía son necesarios 2,66 litros del alimento 1 o 3,57 litros del alimento 2.

#### **Conclusión:**

**\*\*La diferencia comparativa por peso es aproximadamente 7% (pequeña), pero por volumen es de 34% (muy grande)\*\*** ( $3,57 / 2,66 = 1,34 = 34\%$  más del alimento 2).

En la práctica, esto significa que en GA, no es lo mismo racionar por peso que por volumen, entendiéndose por volumen a: tantos baldes, latas, carros, etc.

Es indiscutible que el empleo de un grano de avena más voluminoso y liviano, en lugar de otro más pesado, reduce la energía que aportamos en la ración.

## **CARACTERÍSTICAS DEL ALMIDÓN DEL GA**

Las características del almidón de cada uno de los cereales y en este caso particular, del grano de avena, reviste particular importancia en nutrición y producción animal. Esto es debido a que tanto, la cantidad de almidón digerido, como el sitio de digestión, ocasionan que los resultados en producción animal sean diferentes.

El gránulo de almidón de la avena contenido en el endosperma, es digerido casi en su totalidad (98,5%) en el rumen, ya que es altamente soluble (95,7%), semejándose en este aspecto al almidón del grano de trigo, y cebada pero no al de sorgo y maíz cuyos gránulos están protegidos de la acción de las enzimas bacterianas del rumen. por una envoltura proteica de baja degradabilidad.

Esta característica del GA, puede ser utilizada para acoplar el aporte de energía rápidamente disponible de este almidón con ingredientes nitrogenados de alta solubilidad. Es este el caso de gran parte del nitrógeno presente en los verdes de invierno, suplementación en base a nitrógeno no proteico (uso de urea), cama de pollo, etc.

## **MINERALES**

El contenido mineral resulta muy desequilibrado. Su tenor de Calcio es bajo, mientras es rica en Fósforo que se encuentran en gran parte como fitatos. La relación Calcio/Fósforo varía de 0,1 a 0,25 lo que es muy inferior a la relación óptima de 1,5 (una parte y media de Calcio por cada parte de fósforo), por lo que hay que tener precaución con el equilibrio mineral cuando el GA constituye una parte importante de la dieta o se haya combinado con otros granos de la dieta en alta concentración. En este caso, la conchilla molida, además de ser económica, aporta el Calcio necesario para balancear la dieta.

## **¿ES NECESARIO PROCESAR EL GRANO DE AVENA?**

El GA es la excepción a la regla general que dice, que "los granos deben ser procesados en dietas base forrajes cuando su concentración en la misma es inferior al 60% y son administradas a animales adultos".

**\*\*Hay numerosos ensayos que coinciden en demostrar que el aplastado o molienda aumenta muy ligeramente la digestibilidad, no alcanzando este beneficio para amortizar los costos derivados de su procesamiento.\*\*** Las pérdidas fecales (expresadas como % de lo consumido) producidas cuando se suministra como grano entero a novillos, son bajas (alrededor del 6,7% del grano o 6,6% de almidón).

Al respecto, citaremos un interesante ensayo conducido por Kimberley en Australia en el cual se comparó la digestibilidad del grano de avena entero cuando fue suministrado a animales de distintas edades y pesos. En el mismo, se concluyó, que tanto los terneros de 160 kg. como los novillos de 390 kg. y dos años de edad, digerían el grano entero sin diferencias. Por lo tanto se concluyó (y fue comprobado por ensayos posteriores), que la edad no afecta la digestibilidad del GA cuando se suministra entero formando parte de dietas mixtas.

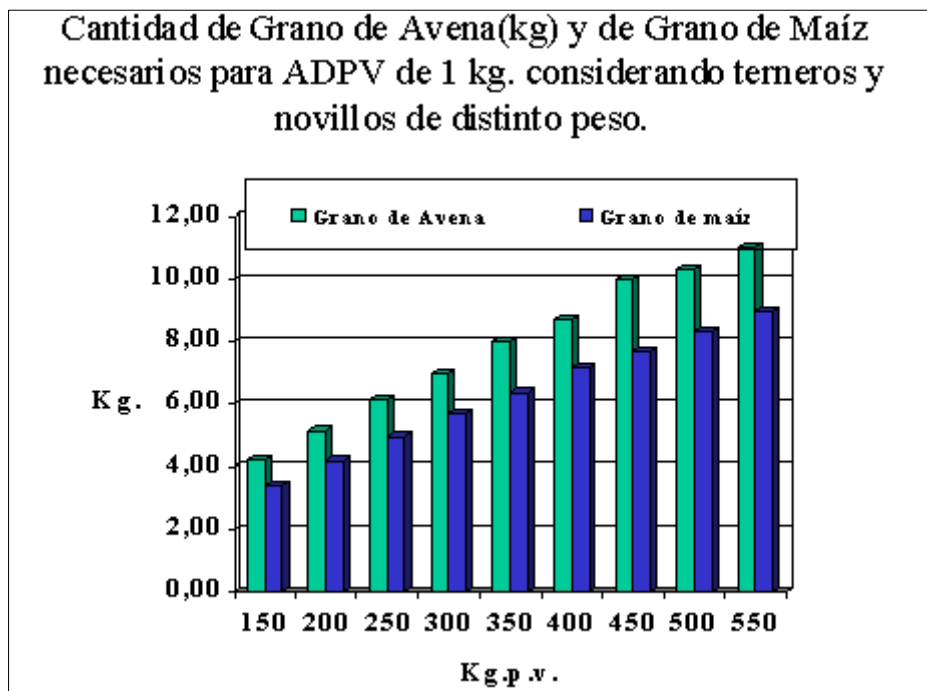
Mc. Donald y Hamilton, también en Australia, probaron dietas conteniendo GA entero y partido en distintas proporciones de grano mezcladas con forrajes.

Las cantidades de GA entero o procesado que incluyeron en las distintas dietas fue de: 33%; 44%; 49%; 57%; 65% y 75%. Otra vez el resultado indicó que **\*\*en ningún caso hubo una mejora apreciable en la digestibilidad del grano entero o procesado y ello fue válido para todas las raciones que fueron testeadas\*\***.

Estudios conducidos en vacas lecheras alimentadas con grano entero, partido y tratado con álcali no mostraron diferencia en la producción de leche, pero el tenor de grasa butirosa aumentó ligeramente con el tratamiento alcalino.

### EFICIENCIA DE CONVERSIÓN GRANO/CARNE (CANTIDAD DE GRANO ADMINISTRADO PARA LOGRAR UN KILOGRAMO DE AUMENTO DE PESO VIVO) DE GRANO DE AVENA Y SU COMPARACIÓN CON GRANO DE MAÍZ

El siguiente cuadro, que muestra la conversión grano/carne para el maíz y la avena cuando son utilizados en dietas "Alto Grano" (High Grain Diets) en animales de distinto peso, nos permite sacar conclusiones de impacto económico directo.



Ref: ADPV: ganancia diaria de peso vivo.

Como primer punto, queda claro, que se necesita una mayor cantidad de GA en relación al maíz para aportar la misma cantidad de energía.

Es importante cuantificar esta relación. Decimos que es importante ya que a partir de este resultado podremos inferir, desde la economía, la conveniencia de la utilización de uno u otro. Si observamos el gráfico, vemos que la relación grano de maíz/grano de avena, se mantiene casi constante al variar el peso de los animales, desde 150 a 550 kg, por lo tanto se puede establecer con bastante aproximación, una única relación que abarque una amplia categoría de pesos.

Una vez realizados los cálculos, el resultado que obtuvimos fue que para dietas altas en grano, 124 kg. de avena de buena calidad, equivalen a 100 kg de maíz. Utilizando la relación maíz/otros cereales, podremos obtener los valores de sustitución para los demás granos.

[Volver a: Suplementación](#)