

## Utilización digestiva del almidón

**Dietas ricas en cereales, un factor limitante para el rendimiento de los équidos**

La energía necesaria para cubrir las necesidades en ciertos estados fisiológicos, tales como lactación, último tercio de la gestación, durante el crecimiento o para poder ejercer la contracción muscular en el caballo de trabajo y deporte, es a veces muy superior a la energía aportada por los alimentos tradicionales: pastos, henos y pajas. Desde hace muchos años el hombre encontró una gran fuente energética introduciendo los cereales en la dieta de los caballos. Este fue el primer paso para cubrir parte de la demanda energética en estas situaciones.

FOTOS: L.P. Y BOB LANGRISH



**C**uando hablamos de carbohidratos nos estamos refiriendo por un lado a los carbohidratos estructurales ricos en paredes celulares (celulosa y hemicelulosa, la mal llamada fibra) que son digeridos en el intestino grueso por la población microbiana. Son las partes más groseras de las plantas, pajas de cereales, heno de hierbas, de alfalfas, etcétera.

Por otro lado se habla de los carbohidratos solubles o simples y no estructurales, como son los almidones, azúcares que son digeridos en el intestino delgado, previamente hidrolizados por los enzimas para obtener unidades de glucosa. Estos almidones y azúcares están en el interior de los granos de los cereales, como la avena, cebada, etcétera.

Se ha puesto de manifiesto que el sistema digestivo del caballo tiene verdaderos problemas para asimilar dietas altas en cereales (que aportan gran cantidad de estos carbohidratos solubles, como los almidones), en parte debido a la capacidad limitada de la actividad enzimática. Y debido también a que el almidón en exceso puede alterar la capacidad de fermentación microbiana en el intestino grueso y causar serios problemas como son cólicos e infosuras-laminitis.

### Limitación del almidón

Es necesario conocer la composición y estructura del almidón, que no es más que un polisacárido de reserva vegetal que está en el interior de los cereales, tubérculos y leguminosas y que está formado por moléculas de glucosa unidas por enlaces alfa 1-4 y alfa 1-6, que tendrán que ser cortados por enzimas. A su vez, el almidón es distinto en cada tipo de cereal y tiene estas glucosas agrupadas en dos tipos de estructuras llamadas polímeros: la amilasa, que es cadena lineal de una media de 500 glucosas y amilopectina, que es cadena ramificada de glucosas (unas 60).

Los enzimas presentes/secretados en el intestino delgado intentarán hidrolizar (cortar-romper) estos enlaces de esta estructura para obtener glucosas libres en sangre, bien para la utilización energética o bien para ser almacenadas en forma de otros polímeros de glucosas, tales como el glicógeno, ubicado por una parte en el músculo y por otra en el hígado. Este glicógeno será utilizado posteriormente cuando el équido tenga una demanda energética.

### La digestión de los carbohidratos

Tras la ingestión, los alimentos son masticados con el objetivo de

reducir las partículas a un tamaño de 1,6 milímetros. A su vez se va estimulando la producción de saliva que contiene ya, aunque levemente, la enzima alfa-amilasa y bicarbonata la saliva, con lo que está lubricando el bolo alimenticio para su correcta circulación por el sistema digestivo.

El estómago del caballo es muy pequeño y con una capacidad de 10 a 15 litros y en él se iniciará levemente la hidrólisis de las proteínas. En el intestino delgado, la bilis, los jugos pancreáticos e intestinales, contienen enzimas que empezarán a digerir grasas e hidratos de carbono solubles como el almidón. La producción de alfa-amilasa será importante, aunque inferior que en el resto de los monogástricos, uno de los factores limitantes en el caballo para poder digerir todo el almidón que aportan los cereales.

El otro factor limitante es la capacidad de digestión de este almidón, por lo que se ha podido demostrar que cantidades suministradas de almidón superiores al 0,35 % del peso vivo por toma (rango del 0,2% al 0,4 %, dependiendo del origen del almidón) pueden tener problemas por sobrecarga de éste en el ciego, con terribles efectos sobre todo infosuras y cólicos.

### Digestibilidad de los almidones

Es importante conocer cómo podemos incrementar la digestibilidad de los almidones de los cereales. La digestibilidad del almidón viene condicionada por el origen y tratamiento del mismo. En general, la avena es el cereal que posee un almidón más digerible (cerca del 83 %) frente al maíz entero, cuya digestibilidad apenas sobrepasa el 30%.

A medida que vamos procesando los cereales vamos aumentando la digestibilidad del almidón, ya sea por procesos mecánicos (partido, molido) o bien por tratamiento térmico y vapor (granulado o extrusionado, como en los piensos compuestos). Con estos procesos vamos a romper la estructura del almidón y en casos como la granulación y extrusión, vamos a predigerir el almidón, a gelatinizarlo, para facilitar su digestión en el caballo.

Con el aplastamiento de la avena conseguimos tan sólo un leve incremento de la digestibilidad del almidón de la misma (de un 83% a un 85%), por lo que si vamos a hacerlo, debemos realizar el proceso el mismo día para evitar problemas de oxidación, y contaminación microbiológica.

En cereales tales como el trigo, el maíz o la cebada, es mucho más in-



**1. Una combinación adecuada de carbohidratos solubles, estructurales y lípidos, nos puede dar la energía que necesita el caballo.**

**2. El sistema digestivo del caballo tiene problemas para asimilar dietas altas en cereales, en parte debido a la capacidad limitada de la actividad enzimática.**

terezante procesarlos térmicamente, ya que pasamos de digestibilidades del 29% al 80%, de ahí la importancia de los piensos compuestos, granulación y extrusionado.

### Sobreingestión de almidones

Si el caballo consume una gran cantidad de almidón superior a su capacidad digestiva en el intestino delgado, o bien lo ingiere de una forma poco digerible, con baja digestibilidad (por ejemplo, el maíz entero), éste pasa al intestino grueso, empezando la fermentación microbiana produciendo ácidos grasos volátiles; el pH del medio bajará y aumentará la osmolaridad (permeabilidad) del intestino grueso.

La alteración del medio modificará la flora microbiana estimulando el crecimiento de bacterias patógenas (*Clostridium*, *Streptococcus*) que sí serán capaces de sobrevivir en este medio y producir más ácido láctico. Las bacterias endógenas (del interior del intestino) se destruirán y se producirá una liberación de endotoxinas procedentes de sus paredes celulares y serán liberadas del intestino grueso a la circulación general, desencadenando cólicos, diarreas e infosuras.

Pero es posible evitar el problema, ya que sin abusar de los cereales, podemos equilibrar las fuentes energéticas para evitar exceso de almidones y azúcares. Si precisamos de más energía para que el caballo salte, corra o sencillamente para que nuestra yegua produzca leche, podemos y debemos utilizar una combinación adecuada de fuentes energéticas: CARBOHIDRATOS SOLUBLES (almidones y azúcares), ESTRUCTURALES (fibra digerible) y LÍPIDOS (aceites).

Tras un período de adaptación, los aceites se digieren formidablemente bien y su oxidación nos produce 2,5 veces más energía que la de los carbohidratos solubles. La introducción de aceites y el uso de forrajes con fibra digerible (paredes celulares digeribles) es muy interesante en función del tipo e intensidad de trabajo. Hoy en día, en el mercado podemos encontrar productos para Raid, Completo, Salto o específicos para Cría, sin tener que limitarnos al uso y abuso de cereales, que a veces nos conducen a serios y graves problemas. ■

JOAQUIM CLOTET  
VETERINARIO  
GERENTE DE PRODUCTOS PARA CABALLOS  
NUTRIMENTOS PURINA