

## Fosfatos nutricionales inorgánicos para rumiantes

COMITE CIENTIFICO DEL GRUPO SECTORIAL IFP DEL CEFIC

**E**l fósforo es uno de los minerales más importantes de la nutrición de los rumiantes. Juega un papel metabólico esencial y tiene muchas funciones fisiológicas relacionadas con los huesos, el tejido suave y el herbario o panza.

Los huesos suponen el 80% del fósforo del cuerpo. Esto representa una reserva mineral importante que es fundamental para el ciclo de los rumiantes de liberación de minerales de los huesos y su transformación posterior.

En el tejido suave, el fósforo desempeña un papel vital en la regulación de energía. Todos los procesos fisiológicos implican la formación o descomposición de enlaces de fósforo. Junto con otros minerales, el fósforo tiene una función clave en el mantenimiento de la presión osmótica, la capacidad de regulación y de equilibrio de ácido-base.

Los rumiantes necesitan suficiente fósforo para evitar la deficiencia latente de fósforo, para permitir el rápido crecimiento de los animales jóvenes y compensar la pérdida de minerales durante el período de lactancia o de preñez.

Si el animal absorbe insuficiente fósforo, presentará síntomas de deficiencia, como por ejemplo:

- pérdida de apetito y consiguiente rendimiento inferior
- fertilidad y fecundidad disminuidas
- vulnerabilidad a las enfermedades óseas como el raquitismo y la osteomalacia.

Los rumiantes tienen su sistema digestivo característico, en el que los microorganismos de la panza producen enzimas que descomponen el fósforo de fitato de las materias primas (figura 1).

Por eso el fósforo es mejor utilizado por los rumiantes que por los animales

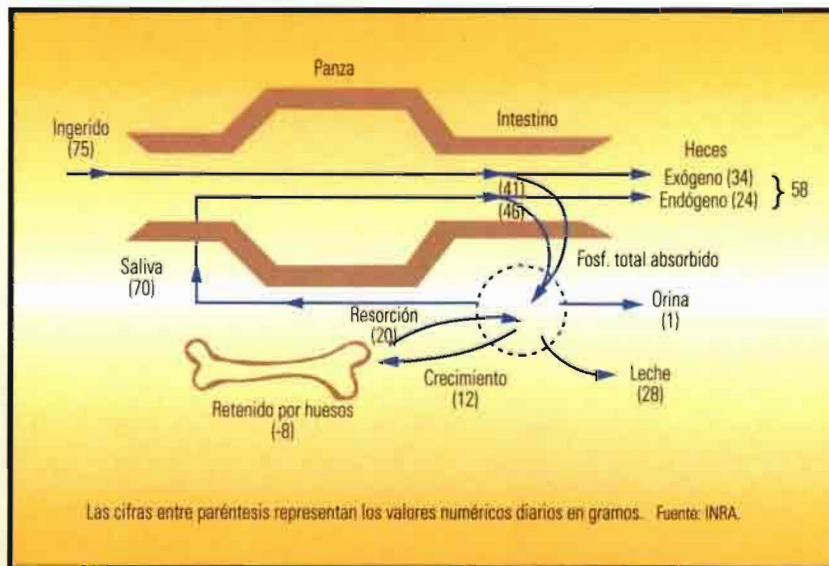


Fig 1: Vías principales de la utilización del fósforo en una vaca lechera.

monogástricos (de un solo estómago), pero, por regla general, el animal aún utiliza el fósforo en menor medida que la suministrada por los fosfatos nutricionales inorgánicos.

### Necesidades diarias de fósforo

En los últimos años las cantidades de fósforo aconsejadas para el ganado, y especialmente para vacas lecheras, han sido sometidas a una revisión considerable.

En Gran Bretaña, por ejemplo, las normas oficiales fueron reducidas en 1980. Sin embargo, esta reducción ocasionó problemas en la práctica, y las normas fueron revisadas oficialmente de nuevo hacia arriba en 1984 y aún se vie-

dos por el animal. Tampoco se ven afectados por variaciones naturales de su composición.

Esto coloca en mejor posición a los fosfatos para ofrecer el equilibrio entre las necesidades de fósforo del animal y los niveles de fósforo de los alimentos.

### Pureza del fosfato

Todos los fosfatos utilizados en alimentos para animales deben ser tratados químicamente para obtener fósforo puro aprovechable en forma de ortofosfato (PO<sub>4</sub><sup>---</sup>).

Durante este proceso es fundamental el control de los parámetros de producción para evitar el cambio de la molécula de ortofosfato a otras formas menos aprovechables, como piro y metafosfato, y para asegurar una correcta proporción Ca:P.

Por otra parte, los fosfatos naturales de roca contienen un alto grado de impurezas como fluorina, cadmio y arsénico que, si no se retiran durante el proceso de producción, son perjudiciales para el animal y el consumidor. Por ejemplo, las investigaciones han demostrado que, para el ganado, un nivel de fluorina presente en toda la dieta de 60-100 mg/kg no es nocivo

### CUADRO I. LIMITES LEGALES DE ELEMENTOS INDESEABLES EN FOSFATOS NUTRICIONALES

| Elementos             | Contenido en ppm    |               |
|-----------------------|---------------------|---------------|
|                       | Alimentación animal | Materia Prima |
| Fluorina              | 2.000               | -             |
| Cadmio <sup>(1)</sup> | 10                  | 10            |
| Arsénico              | 10                  | 20            |
| Mercurio              | 0,1                 | -             |
| Plomo                 | 30                  | -             |

(1) o un contenido máximo de 0,5 mg por 1% del contenido de fósforo.

# ALIMENTACION

(Philips et al, 1960) (cuadro I).

El uso de fosfato de roca con alto contenido de fluorina está condenado casi universalmente. Sin embargo, es interesante tener en cuenta que incluso un producto cuyo contenido de fluorina es del 4%, añadido en términos prácticos a un nivel máximo de 0,5-1,0% a la parte concentrada de la dieta de una vaca lechera, añade entre 200 y 400 mg/kg de fluorina al concentrado.

## Valoración de fosfatos

Aunque los rumiantes suelen digerir los distintos fósforos mejor que los animales monogástricos, algunos fosfatos inorgánicos no son bien absorbidos.

El INRA, Instituto nacional francés de Investigación Agrícola, representa la digestibilidad del fósforo mediante un coeficiente de absorción real (CAR) calculado de esta forma:

$$P \text{ ración} = \frac{(P \text{ excretado} - P \text{ endógeno}) \times 100}{P \text{ ración}}$$

El coeficiente es determinado por pruebas de equilibrio, combinadas con el uso

de marcadores radioactivos para medir los niveles de fósforo endógeno.

Al utilizar esta técnica se ha determinado el CAR de distintos fosfatos, comparándolos a su solubilidad en ácido cítrico y citrato amónico (figura 2).

A partir de esto se puede observar que la posibilidad de absorción de un fosfato aumenta en relación a su solubilidad en ácido cítrico. Por eso la solubilidad en el ácido cítrico es un método sencillo para tomar decisiones rápidas sobre la conveniencia o no de un fosfato nutricional particular.

Los alimentos de gran calidad han de ser fosfatos nutricionales muy solubles. Siguiendo sus recomendaciones para animales monogástricos, los miembros del grupo sectorial IFP del CEFIC aconsejan únicamente el uso de fosfatos nutricionales para rumiantes que sean al menos 90% solubles en ácido cítrico y citrato amónico. ■

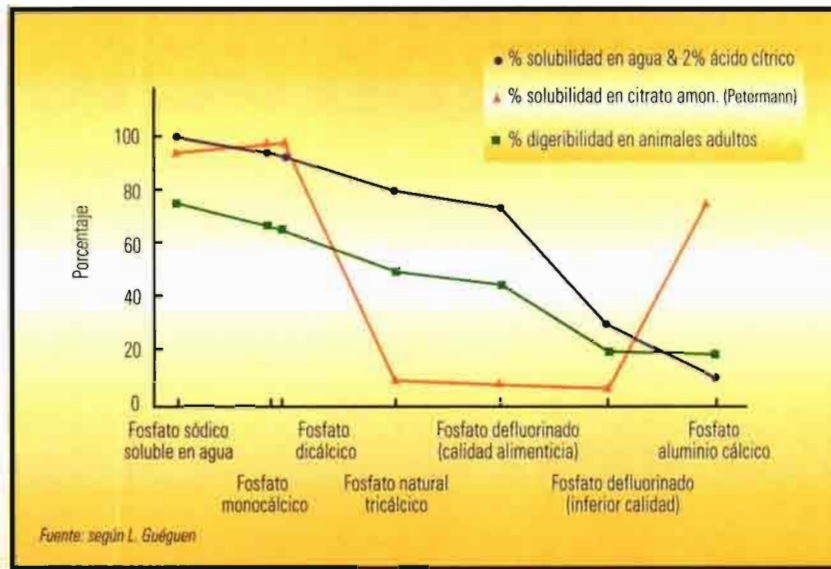


Fig 2: Solubilidad en relación al coeficiente de absorción real (CAR).

97

feria agrícola y ganadera

**EXPOVICAMAN**

del 22 al 25 de Mayo

A l B A C E T E

del 22 al 25 de Mayo

Exposición de Maquinaria, Abonos, Herbicidas, Material para Forestación y Jardinería.

La Mayor Muestra de Ganado Ovino Manchego.

Todo el Mundo del Caballo.

Concursos, Campeonatos, Exhibiciones...

del 22 al 25 de Mayo

INFORMACION:

Apdo. de Correos, 414 • Ctra. Madrid, s/n. • 02080 ALBACETE

Tfno. (967) 21 90 75 • Fax (967) 24 00 31