

USO EFICIENTE DEL FÓSFORO EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS RUMIANTES

Es importante ajustar el contenido en fósforo de las raciones para evitar un aporte excesivo, ya que el animal lo elimina al medio con consecuencias para el ecosistema. El objetivo es lograr la máxima producción con el menor coste económico y ambiental.

R. Bodas [1], J. Amor [2], S. Andrés [3], P. Llorente [2], J.M. Vidal [2] y F.J. Giráldez [3]
1 ITACYL. Valladolid
2 Inatega. Corbillos de la Sobarriba. León
3 Instituto de Ganadería de Montaña (CSIC-ULE). León
Imagen cedida por los autores

El objetivo principal de formular las raciones para el ganado es lograr la máxima producción con el menor coste económico y ambiental posible. Es necesario lograr el equilibrio entre estos tres factores: productivo, económico y ambiental. Este propósito se puede aplicar a la ración en su conjunto y, por extensión, a cada uno de los diferentes nutrientes. El fósforo es uno de los que tiene mayores implicaciones en los tres ámbitos citados. A continuación se analizan con mayor detalle.

El fósforo como factor condicionante del rendimiento productivo

En los animales, aproximadamente el 80% del fósforo presente en el organismo forma parte de los huesos y de los dientes que, a su vez, ejercen la función de reservorio de este mineral. El 20% restante se encuentra en otros componentes (tejidos blandos, sangre, etc.), donde participa en diversas funciones biológicas como la transferencia de energía, el transporte y metabolismo de los ácidos grasos, la formación de proteínas, etc.

En el caso de los rumiantes, el fósforo es, además, necesario para el funcionamiento de la microbiota del rumen, donde la importancia de este elemento es doble. Por una parte, la actividad de esta población microbiana es imprescindible para que los rumiantes puedan utilizar de forma eficiente los forrajes. Por otra parte, un correcto funcionamiento asegurará un mejor aprovechamiento del fósforo fítico presente en la ración, gracias a la actividad fitasa de los microorganismos.

Dada su importancia en el mantenimiento de las funciones biológicas, una deficiencia en los aportes de fósforo conlleva serios efectos negativos (Underwood y Suttle, 2002). Los primeros signos que se observan son de carácter general, y no se asocian con frecuencia a una deficiencia de fósforo. Se observa una reducción de la ingestión y de la utilización del alimento, con la consiguiente merma en el ritmo de crecimiento. También puede aparecer un fenómeno denominado pica, que consiste en una alteración del apetito (ingestión de tierra, huesos, etc.). Si la deficiencia persiste, el animal pasa a mostrar anorexia y pérdida de peso. A su vez, aparecen otros signos que varían según el estado productivo en el que se encuentre el animal (disminución de la fertilidad, retrasos en la concepción, descenso en la producción de leche, etc.).

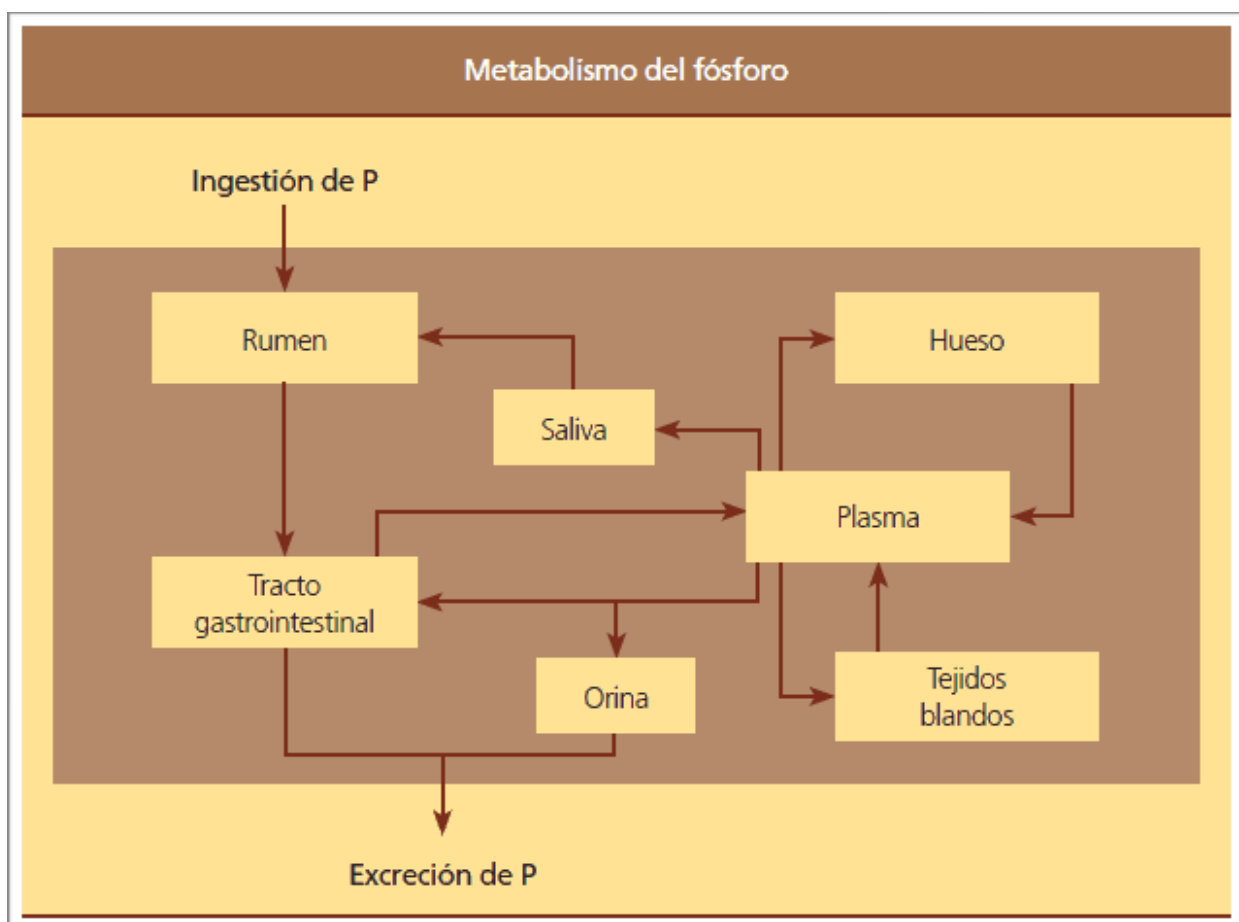
Para evitar su déficit, se incluyen fuentes minerales de fósforo de forma rutinaria en piensos y raciones, generalmente fosfatos de origen mineral (meta, piro u ortofosfatos). Además, la tendencia hasta hace relativamente poco tiempo ha sido formular dietas con un elevado margen de seguridad, que suele traducirse, generalmente, en un aporte excesivo de fósforo.

El fósforo como contaminante ambiental

En la actualidad, se considera que el fósforo es un factor clave en los procesos de eutrofización de los ecosistemas acuáticos. Un incremento del contenido de fósforo en estos ecosistemas se traduce en un aumento de la materia vegetal que dificultará la transmisión de la radiación solar, lo que disminuirá la fotosíntesis y el contenido de oxígeno en el agua. Paralelamente, aumenta la actividad de los microorganismos descomponedores de la materia orgánica y el consumo de oxígeno. Estos cambios modifican las condiciones de los ecosistemas, disminuye la diversidad biológica y la cantidad de animales como peces y crustáceos.

Desde un punto de vista ambiental, es importante ajustar el contenido de fósforo en las raciones para evitar un aporte excesivo, ya que el animal lo elimina al medio con importantes consecuencias para los ecosistemas.

Como puede apreciarse en la figura, en primer lugar, no todo el fósforo ingerido es absorbido. Por ejemplo, sólo se absorbe el 70% en el caso de forrajes verdes de praderas permanentes o de cereales y el 75% para los cereales en grano. En segundo lugar, el fósforo absorbido que no es retenido en los tejidos o en los productos (como por ejemplo la leche) es eliminado a través de la orina o reciclado de nuevo al tracto digestivo por medio de la saliva, para finalmente ser reabsorbido o expulsado en las heces.

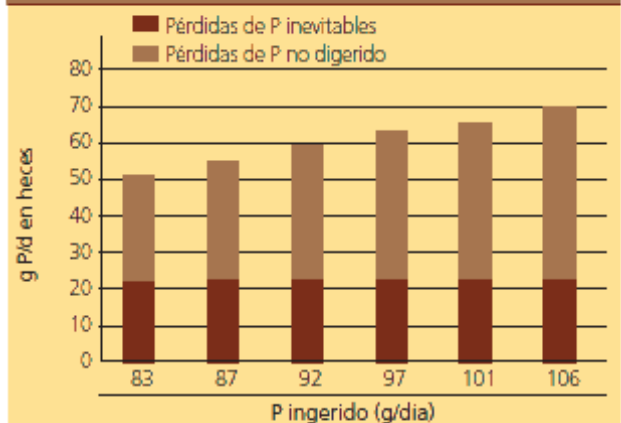


La cantidad de fósforo eliminado a través de la orina incrementa al hacerlo el aporte del mineral, pero representa una proporción muy pequeña respecto al fósforo eliminado en las heces. En éstas se elimina fósforo de diferente procedencia, lo que da lugar a diferentes fracciones: el fósforo aportado por el alimento que no ha sido absorbido; el fósforo asociado a las secreciones digestivas y a las células del tracto digestivo que se desprenden de la pared (pérdidas endógenas); el fósforo asociado a la población microbiana que se elimina en las heces; y el fósforo reciclado con la saliva y que no ha sido reabsorbido o utilizado por la población microbiana.

Con la utilización de los datos que cuantifican los diferentes procesos implicados en el metabolismo del fósforo, se puede obtener la relación entre la ingestión y la excreción de fósforo que se representa en la gráfica 1. Como se indicó anteriormente, y como claramente refleja esta figura, la excreción de fósforo al medio aumenta al hacerlo el aporte de fósforo. No obstante, este incremento procede fundamentalmente del fósforo ingerido que no es absorbido, ya que la excreción de origen endógeno, que constituye las llamadas pérdidas inevitables, es relativamente constante.

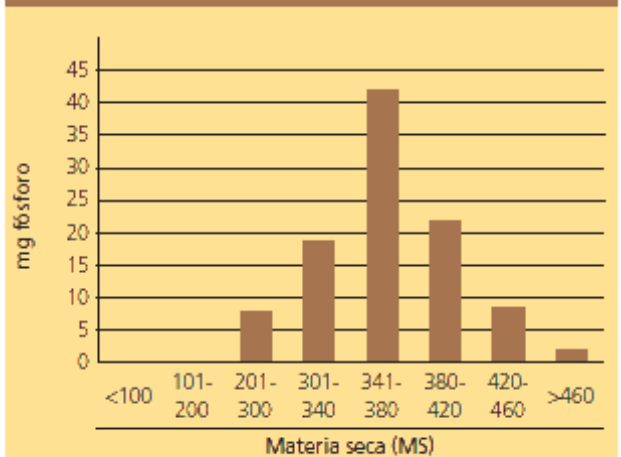
En la gráfica 2 se presentan datos de un estudio realizado por la empresa Inatega, en colaboración con el CSIC, en el que se analizó el contenido de fósforo en raciones de vacuno de leche. En el estudio se recogieron muestras en explotaciones de diferentes comunidades autónomas, dentro de un proyecto financiado por la línea S31 de la Junta de Castilla y León, uno de cuyos objetivos era establecer las bases para un uso eficiente del fósforo en la alimentación de los rumiantes. En la citada gráfica 2 se presenta la distribución de las muestras recogidas de acuerdo con su contenido de fósforo y, como puede apreciarse, la mayor parte de las muestras se encuentran dentro del rango de contenidos de 0,32 a 0,38 g/100 g de materia seca (MS); rango en el que se mueven las actuales recomendaciones del NRC (2001) para vacas de la raza Holstein, dependiendo básicamente del nivel de producción de leche. Sin embargo, un porcentaje significativo (25-30%) de las raciones analizadas presentaron contenidos de fósforo superiores a 0,38 g/100 g MS, aporte que puede traducirse en excreciones de fósforo al medio superiores a los 60 g/día por animal. Esta pérdida supone un dispendio económico per se, pero también tiene un coste ambiental, no valorado en términos económicos, si los purines o el estiércol producidos no se gestionan adecuadamente. No obstante, es necesario relativizar la contribución de fósforo de origen agropecuario sobre la eutrofización de las aguas superficiales, ya que sólo el 11% de los fosfatos comercializados en Europa se dedica a la alimentación animal.

Gráfica 1. Relación entre la ingestión de fósforo y la excreción en heces en ganado vacuno.



Datos estimados para una vaca de 600 kg de peso, que produce 34 l de leche e ingiere 23 kg de materia seca en una ración. La digestibilidad de la materia seca es del 68% (Fuente: Wu et al., 2000).

Gráfica 2. Distribución de las muestras de raciones de vacuno recogidas en explotaciones ganaderas de acuerdo con su contenido de fósforo (rangos de fósforo en mg/100 g MS).



Fuente: Inatega, S.A. (Proyecto Línea S31 de la Junta de Castilla y León).

El fósforo y los costes de producción

El precio de los fosfatos ha permanecido relativamente estable, con algunas crisis intermedias (como la del petróleo de 1974), hasta el año 2007. En ese momento comenzaron las turbulencias en los precios de los cereales, debidas a una mayor demanda mundial de alimentos y a un nivel bajo de las reservas mundiales. Esto dio lugar a una gran demanda de fosfatos para la fabricación de fertilizantes que, además de crear problemas de suministro a las industrias de fabricación de piensos, se tradujo en un aumento en su precio de venta. Posteriormente, la crisis económica del 2008 produjo un efecto contrario con una reducción del uso de fertilizantes y de fosfatos para la alimentación animal. En 2010, el aumento en el consumo de roca fosfórica volvió a desencadenar tensiones y a incrementar el precio de los fosfatos. En consecuencia, ajustar el aporte de fósforo a las necesidades tiene ventajas económicas y ambientales.

A modo de ejemplo para ilustrar el impacto económico que puede tener un inadecuado empleo de fósforo se puede estimar que, para una vaca que consume 22 kg de MS/día, incrementar el nivel de fósforo en la ración, desde 0,38% (valor aproximado para cubrir las necesidades) a 0,42% (situación de exceso de fósforo), requiere un aporte extra de fósforo de 8,8 g/día, que equivalen a 50 g de fosfato bicálcico. Esta cantidad diaria adicional de fosfato bicálcico supondría, para una ganadería de 100 vacas, incrementar el consumo anual de fosfato bicálcico en 1.825 kg. Este incremento se traduce en un aumento del coste de producción, que puede oscilar entre 547 euros (considerado el precio actual del fosfato bicálcico en 0,30 E/kg) y 1.642 euros (un coste estimado de 0,9 E/kg de fosfato bicálcico, precio que, cabe señalar, es inferior al máximo que llegó a alcanzar esta materia prima en el año 2008).

Conclusiones

En primer lugar, se puede concluir que conviene reducir los márgenes de seguridad en la formulación de las raciones de los rumiantes, debido a que un aporte por encima de las necesidades tiene implicaciones tanto económicas como ambientales, sin que exista ninguna ventaja productiva ni sanitaria. Y, en segundo lugar, de este trabajo se concluye que es imprescindible disponer de datos actualizados del contenido de fósforo de las materias primas y forrajes para poder ajustar los aportes de fósforo en las raciones a las necesidades reales de los rumiantes.

Bibliografía disponible en www.albeitar.grupoasis.com/bibliografias/



fosfororumiantes15Ecosistema acuático con problemas de eutrofización (más del 50% de los ecosistemas acuáticos de agua dulce en Europa presentan algún grado de eutrofización).

Fuente.

<http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11396/articulos-nutricion-archivo/uso-eficiente-del-fosforo-en-la-alimentacion-de-los-rumiantes.html>