

# RECENTES AVANCES EN NUTRICIÓN PROTEICA DE VACAS LECHERAS

Este artículo presenta una revisión de investigaciones relevantes que analizan las ventajas e inconvenientes de las dietas bajas en proteínas.

**Fernando Díaz, DVM, PhD**

*Director del Dairy Knowledge Center, plataforma global donde se comparten prácticas innovadoras de manejo de vacuno lechero e investigación aplicada. fernando@dairykc.com; www.dairyknowledgecenter.com*

El aporte de proteína metabolizable al intestino delgado en el ganado lechero corresponde a la suma de la proteína microbiana sintetizada en el rumen, la proteína alimentaria no degradada en este y la proteína endógena. La calidad y cantidad de los aminoácidos aportados al duodeno pueden modificarse por tres vías: maximizando la síntesis de proteína microbiana, manipulando la composición en aminoácidos y la degradabilidad de suplementos proteicos y alimentando con aminoácidos protegidos frente a la degradación ruminal. Estas distintas opciones no son excluyentes.

Las formulaciones prácticas de proteína suelen ser superiores a las recomendaciones de los distintos sistemas de racionamiento. Entre los motivos que justifican este aumento se citan el estrés de los animales durante algunos períodos (estrés por calor) en los que disminuye la ingestión y aumenta el catabolismo proteico, la variabilidad dentro de los lotes (animales de diferentes edades, estados de lactación, genética, etc.), que supone diferentes potenciales de producción y capacidades de ingestión, y el uso de factores de seguridad frente a las diferencias de calidad de las materias primas que intervienen en la elaboración de las dietas. Estas razones se complementan con el hecho de que mientras un déficit de proteína reduce marcadamente el consumo y la producción, su exceso no altera el primero y tiene efectos limitados sobre la segunda.

El objetivo de la nutrición proteica de vacas lecheras es proporcionar cantidades adecuadas de energía y proteína degradable en el rumen, para favorecer una fermentación ruminal óptima y maximizar el crecimiento microbiano. Las necesidades en proteína metabolizable de las vacas en lactación dependen principalmente de la producción de proteína microbiana en el rumen. Pero en algunas ocasiones, la proteína microbiana no es suficiente

para abastecer los requerimientos proteicos, y los animales deben ser suplementados con proteínas que escapen del rumen y sean absorbidas en el intestino. Esta es la razón por la que las vacas de alta producción necesitan cantidades elevadas de proteína no degradable en el rumen (PNDR). Los requerimientos en PNDR del animal aumentan al incrementar la cantidad de leche producida y el contenido en proteína de esta.

Según el National Research Council (2001), para vacas en el pico de lactación produciendo 35 kg de leche con 3,5 % de grasa y 3,0 % de proteína, la cantidad de PNDR debe representar un 31 % de la proteína total en la ración. Sin embargo, si la producción de leche aumenta hasta alcanzar los 55 kg diarios, la cantidad de PNDR debe incrementarse hasta un 41 % de la proteína. De igual forma, si aumenta la producción de proteína en la leche hasta un 3,5 %, el contenido en PNDR necesario es un 36,6 % de la proteína total. Además, debido a que las vacas al inicio de la lactancia tienen un menor consumo de materia seca (MS), los requerimientos en proteína y PNDR son superiores. Por ejemplo, para producir 35 kg de leche con 3,5 % de grasa y 3,0 % de proteína, las concentraciones en proteína y PNDR son 19,3 y 43,3 %, respectivamente (NRC, 2001).

El objetivo de este artículo es resumir cuatro trabajos científicos relevantes que están relacionados con la eficiencia protéica y los niveles de proteína en las dietas.

## EFICIENCIA PROTEICA EN REBAÑOS LECHEROS CANADIENSES

En este estudio se encuestó a productores lecheros de Quebec (Canadá) sobre la eficiencia nitrogenada (EN: nitrógeno en leche/nitrógeno en dieta) en sus granjas y la relación con la rentabilidad de las mismas. Usando un análisis de grupos jerárquicos, los autores (Fadul-Pacheco *et al.*, 2017) dividieron las granjas según su EN en cuatro grupos, con una EN promedio de 22 % (EN22: 20 % de las granjas), 27 % (EN27: 31 % de las granjas), 30 % (EN30: 30 % de las granjas) y 36 % (EN36: 18 % de las granjas).

Los resultados mostraron que la EN media de las granjas era del 29 % (rango: 19 - 40 %) y los ingresos sobre el coste de alimentación incrementaron entre 14,3 y 18,2 dólares canadienses por vaca y día, según aumentaba la EN de los grupos. Entre los factores de las dietas que afectaban a la EN, los investigadores encontraron que:

- Las concentraciones de energía neta y de carbohidratos no fibrosos para lactación fueron superiores en los grupos con mayor eficiencia (EN30 y EN36) que en los grupos menos eficientes (EN22 y EN27).
- El ensilado de maíz, como proporción del contenido total de forrajes, fue mayor en los grupos EN30 y EN36 que en el grupo EN22.

**Las necesidades en proteína metabolizable de las vacas en lactación dependen principalmente de la producción de proteína microbiana en el rumen.**

Estos resultados sugieren que los contenidos en carbohidratos y energía de las dietas son tan importantes como la concentración en proteína en estas para mejorar la eficiencia nitrogenada de las vacas en lactación.

## COSTE ENERGÉTICO DE ALIMENTAR CON EXCESO DE PROTEÍNA

Alimentar proteína por encima de las necesidades requiere el uso adicional de energía para poder metabolizar el exceso de nitrógeno y excretarlo en forma de urea. Este estudio estimó el coste energético de alimentar con un exceso de proteína a las vacas lecheras.

Los investigadores (Reed *et al.*, 2017) evaluaron una base de datos que contenía 1.110 estimaciones de calorimetría indirecta obtenidas en 64 experimentos llevados a cabo en el laboratorio del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA Energy and Metabolism).

Los resultados demostraron que el exceso de nitrógeno:

- Incrementa la producción de calor (desde +4,1 hasta +7,6 kcal/g de exceso de N).
- Disminuye la retención de energía (desde -4,2 hasta -6,6 kcal/g de exceso de N).
- Reduce la producción de energía en leche (desde -52 hasta -68 kcal/g de exceso de N).

## CONTENIDO DE PROTEÍNA EN DIETAS DE VACAS AL FINAL DE LA LACTACIÓN

Un trabajo llevado a cabo en la granja experimental del INRA "Science & technologie du lait & de l'œuf" en Rennes (Francia) evaluó los efectos de alimentar dietas con bajo contenido en proteína en el rendimiento productivo de vacas al final de la lactación.



Henk Bentlage/shutterstock.com

Los investigadores (Edouard *et al.*, 2016) utilizaron un diseño *split-plot* con períodos de dos semanas, y alimentaron a vacas al final de la lactación (promedio de 221 días en leche) con dos dietas que contenían 17 o 12 % de proteína sobre MS. Las dietas incluían ensilado de maíz como el único forraje (79,5 % de la MS) y harina de soja como el principal alimento proteico.

En contra de lo esperado, las vacas alimentadas con la dieta baja en proteína no vieron afectado su rendimiento productivo. Aunque al reducir el nivel proteico del 17 al 12 % sí disminuyó ligeramente el consumo de MS y la producción de grasa (0,8 y 0,04 kg al día, respectivamente). Por su parte, la producción lechera (25,8 kg al día), la concentración de grasa (4,27 %) y el contenido y producción de proteína láctea (3,15 % y 0,81 kg al día, respectivamente) no se vieron afectados. Además, la dieta con un 12 % de proteína mejoró drásticamente la eficiencia de nitrógeno (31 % en lugar del 22 %). En resumen, este estudio demuestra que las dietas basadas en ensilado de maíz con bajo contenido en proteína pueden mantener el rendimiento lechero.

Otro estudio llevado a cabo en la estación experimental Emmons Blaine, de la Universidad de Wisconsin-Madison (EE. UU.), también determinó los efectos de alimentar a las vacas al final de lactación con dietas con distintos niveles de proteína. En este caso, el periodo experimental fue más largo y durante 12 semanas los investigadores (Barros *et al.*, 2017) alimentaron vacas preñadas ( $86 \pm 25$  días de preñez) con cuatro dietas que contenían 16,2, 14,4, 13,1 o 11,8 % de proteína sobre MS. Las dietas contenían

65 % forraje, 13,5 % maíz y 21,5 % de un concentrado en el que la harina de soja fue sustituida por cascarilla de soja para reducir el nivel de proteína.

Al reducir el contenido en proteína del 16,2 % al 11,8 %, los investigadores observaron que las vacas disminuyeron el consumo y la producción linealmente:

- El consumo de MS fue de 24,2; 23,8; 23,8 y 22,7 kg de MS al día en vacas alimentadas con dietas con un 16,2; 14,4; 13,1 y 11,8 % de proteína, respectivamente.
- La producción de leche fue de 31,8; 31,4; 29,0 y 25,5 kg al día, y para la producción de leche corregida por energía de 35,7; 35; 32,8 y 28,6 kg al día.

**Un déficit de proteína reduce el consumo y la producción, pero su exceso no altera el consumo y tiene efectos limitados sobre la producción.**

- Los datos recogidos sobre producción de proteína fueron de 1,12; 1,06; 0,98 y 0,82 kg al día, y los datos de grasa láctea de 1,31; 1,28; 1,23 y 1,09 kg al día.
- La eficiencia alimentaria reportada fue de 1,4; 1,47; 1,37 y 1,26 kg.
- Los niveles observados de urea en leche fueron de 13,3; 10,1; 8,05 y 5,97 mg/dl, respectivamente. Un detalle interesante es que la reducción de proteína del 16,2 al 11,5 % provocó una disminución en la producción de leche una semana después del cambio de dieta. Sin embargo, la reducción en producción láctea en la dieta con 13,1 % de proteína se observó cuatro semanas después del cambio.

## CONCLUSIONES

Aunque estos resultados son prometedores, hay que analizarlos con cautela, ya que los períodos experimentales fueron en general cortos, en la mayoría de los casos de tan solo dos semanas. Es por ello que las investigaciones presentadas no incluyeron evaluaciones de los efectos a largo plazo sobre la salud y la producción de las dietas con contenidos extremadamente bajos en proteínas. ♦

Bibliografía en poder de los autores



Oleksandr Khokhlyuk/shutterstock.com