



Metabolismo y nutrición en vacas en transición: el impacto de nutrientes esenciales en salud y productividad

En este artículo abordamos la importancia de los nutrientes esenciales en la fase de transición, tales como la metionina, la colina, la betaína y las vitaminas del grupo B, como una estrategia innovadora que apoya tanto la salud como el rendimiento de las vacas.

Víctor Sáinz de la Maza-Escolà (DVM, PhD)
Especialista en Productos Rumiantes Vetagro

La fase de transición, que abarca las últimas semanas de gestación y las primeras semanas de lactación, es uno de los periodos más críticos en la vida de una vaca lechera. Durante este tiempo, las vacas experimentan cambios metabólicos importantes para adaptarse a la producción de leche, enfrentando desafíos como la caída del consumo de materia seca y el inicio de la lactación. Este escenario genera un balance energético negativo, lo que lleva a la movilización de reservas

corporales, especialmente del tejido adiposo, en forma de ácidos grasos no esterificados (AGNE).

Cuando el hígado oxida estos AGNE para generar energía, puede verse sobrecargado, produciendo cuerpos cetónicos o reesterificando los AGNE en triglicéridos. A menudo, este proceso conlleva o está asociado a un riesgo elevado de padecer desórdenes metabólicos como hígado graso, cetosis, hipocalcemia o desplazamiento de abomaso (Drackley, 1999).

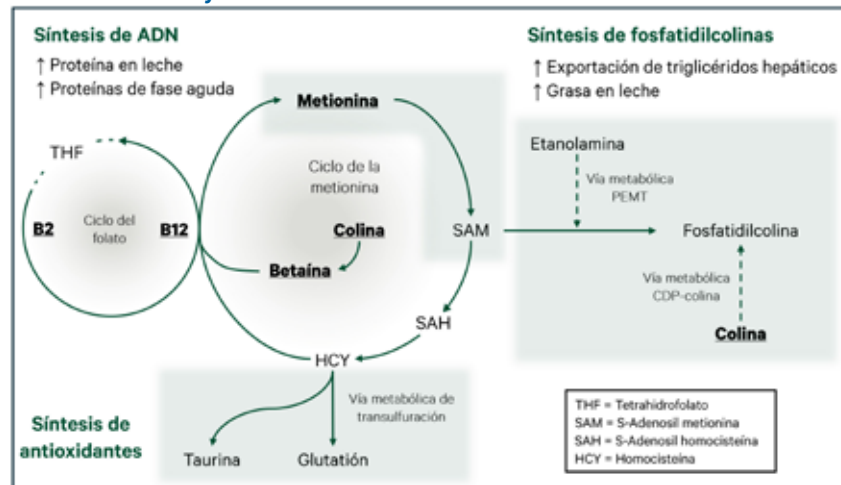
En este contexto, ciertos nutrientes pueden desempeñar un papel crucial en mitigar estos problemas y apoyar el rendimiento de las vacas en esta fase tan crítica.

NUTRIENTES ESENCIALES PARA EL METABOLISMO DE LA VACA EN TRANSICIÓN

Entre los nutrientes esenciales, la metionina, la colina, la betaína y las vitaminas del grupo B son componentes clave en el metabolismo energético y proteico de los rumiantes.

► ENTRE LOS NUTRIENTES ESENCIALES, LA METIONINA, LA COLINA, LA BETAÍNA Y LAS VITAMINAS DEL GRUPO B SON COMPONENTES CLAVE EN EL METABOLISMO ENERGÉTICO Y PROTEICO DE LOS RUMIANTES

Figura 1. Interacción entre el ciclo de los folatos, el ciclo de la metionina y la síntesis de fosfatidilcolinas y de antioxidantes en el metabolismo de un carbono



Fuente: adaptado de McFadden *et al.*, 2020

La metionina, además de ser un aminoácido esencial para la síntesis de proteína en leche, también actúa como donador de grupo metilo, al igual que la colina y la betaína. Los donadores de grupo metilo son fundamentales para formación de fosfatidilcolinas, un componente clave en el transporte de lípidos en el hígado. Esto ayuda a evitar la acumulación de grasa hepática (esteatosis) y mejora el transporte de lípidos hacia la glándula mamaria para la producción de grasa en leche. Además, los grupos metilo contribuyen a la síntesis de antioxidantes, necesarios para combatir el estrés oxidativo del periparto (figura 1; McFadden *et al.*, 2020).

Las vitaminas B2 y B12 actúan como catalizadores en el ciclo de los folatos y en la remetilación de metionina a partir de betaína. La vitamina B12 es esencial para la conversión del propionato (producido en el rumen) en succinil-CoA, un paso clave para que entre al ciclo de Krebs, donde se genera la mayor parte de la energía celular. Por otro lado, la vitamina B2 facilita la oxidación de grasas y la producción de ATP, la principal fuente de energía del organismo.

Los donadores de grupos metilo y las vitaminas B aseguran que el metabolismo energético funcione de manera eficiente, ayudando a las vacas a enfrentar el estrés metabólico de la transición y mantener su salud y rendimiento.

Dada la alta producción de compuestos metilados (por ejemplo, fosfatidilcolina y colina) en la leche con una extensa degradación microbiana de los donantes metílicos

dietéticos en el rumen (Pinotti *et al.*, 2002), las vacas lecheras, sobre todo en período fresco, pueden experimentar un equilibrio negativo de grupos metilo. Es poco probable que la deficiencia total de grupos metilo sea específica de un único donante, ya que el metabolismo de estos está interrelacionado y permite la transferencia de grupos metilo entre los varios donantes (figura 1).

COSUPLEMENTACIÓN DE GRUPOS METILO

La síntesis de fosfatidilcolinas, clave para mejorar la salud hepática, es promovida por las vías CDP-colina (citidinadifosfolina) y PEMT (fosfatidiletanolamina N-metiltransferasa), utilizando colina y metionina en cada una respectivamente. En vacas en transición, varios estudios han mostrado resultados en cuanto a mejoras en la producción de leche y eficiencia con el balance aminoácido (principalmente metionina). En un estudio realizado por Zang *et al.*, (2019), en el que se cosuplementó metionina, colina, betaína, vitamina B2, y B12 durante el periodo de transición, se observó una reducción en el contenido lipídico en el hígado durante el posparto (figura 2). La cosuplementación de donadores metílicos en la dieta es una estrategia efectiva para maximizar la exportación de lípidos hepáticos y la producción de leche en el ganado lechero.

DESAFÍO RUMINAL DE LA NUTRICIÓN DE PRECISIÓN

Para lograr una nutrición de precisión en animales rumiantes, hay que tener en consideración el impacto

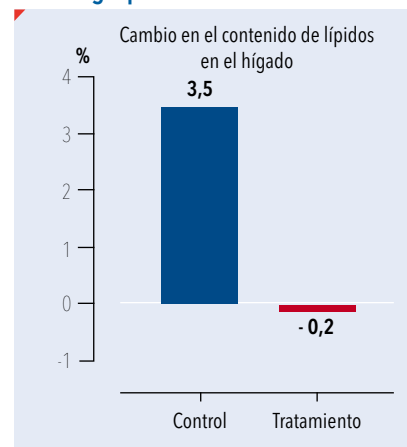
que tiene la fermentación ruminal en cada uno de los ingredientes de la dieta. Los nutrientes como la metionina y la colina son altamente degradables en el rumen si se administran en su forma libre (Sharma y Erdman, 1998). Para evitar esta degradación y asegurar su disponibilidad en el intestino, hay que recurrir a la protección de estos usando tecnologías que permitan *by-pasar* el rumen y liberarlos a nivel intestinal para su absorción.

BENEFICIOS DE LA COSUPLEMENTACIÓN DE GRUPOS METILO EN VACAS EN TRANSICIÓN

1. Reducción de enfermedades metabólicas

Los nutrientes que evitan la acumulación de grasa en el hígado pueden reducir significativamente ►

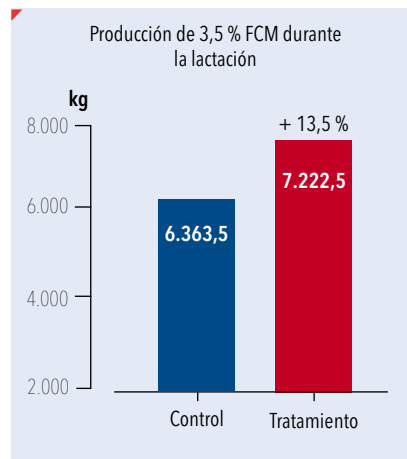
Figura 2. Porcentaje de cambio en contenido de lípidos hepáticos entre el día 5 y día 14 postparto durante la suplementación de grupos metilo



Fuente: Zang *et al.*, 2019

► CON EL APOYO DE PROFESIONALES VETERINARIOS Y NUTRICIONISTAS, ESTA ESTRATEGIA PUEDE MARCAR UNA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA EN LA PRODUCTIVIDAD DEL REBAÑO, ASEGURANDO UN FUTURO MÁS RENTABLE Y SALUDABLE PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE

Figura 3. Producción total de leche corregida por grasa (FCM) a lo largo de la lactación en vacas suplementadas con grupos metilo desde -20 días preparto hasta 20 días posparto



Fuente: Zang *et al.*, 2019

el riesgo de hígado graso, una condición común en vacas de alta producción durante el postparto (Zang *et al.*, 2019).

2. Mejora en la producción de leche y sus componentes

Además de prevenir enfermedades, estos nutrientes también tienen un impacto directo en la cantidad y calidad de la leche producida. Las vacas que reciben estos nutrientes en la transición producen más leche, con mayores concentraciones de grasa y proteína. En estudios, la suplementación desde -20 días preparto hasta 20 días postparto ha mostrado incrementos de +2,35 kg/d de leche corregida por grasa (FCM por sus siglas en inglés) durante toda la lactación (figura 3, pág. sig.), generando un retorno económico significativo para la explotación (Shepelev *et al.*, 2021).

3. Mejora del desempeño reproductivo

Estos nutrientes también tienen un impacto positivo en la fertilidad. Al reducir el estrés metabólico, las vacas mejoran su ciclicidad reproductiva más rápidamente, lo que aumenta las tasas de concepción y reduce los intervalos entre partos. Esto no solo beneficia a la salud animal, sino que también contribuye a la rentabilidad al reducir los días abiertos.

IMPLEMENTACIÓN PRÁCTICA EN LA EXPLOTACIÓN GANADERA

Para obtener los máximos beneficios de estos nutrientes, se recomienda incorporarlos en la dieta de las vacas antes del parto y durante las primeras semanas de lactación. En la práctica, esto significa empezar a ofrecerlos alrededor de tres semanas antes del parto y continuar al menos hasta las tres semanas posteriores a este. Este período coincide con el tiempo en que las vacas experimentan el mayor estrés metabólico y requieren un apoyo adicional.

CONCLUSIÓN

El uso de nutrientes esenciales en la fase de transición es una estrategia innovadora que apoya tanto la salud como el rendimiento de las vacas. Al reducir el riesgo de enfermedades metabólicas, aumentar la producción de leche y mejorar la fertilidad, estos nutrientes contribuyen a la rentabilidad y sostenibilidad de las explotaciones lecheras. Con el apoyo de profesionales veterinarios y nutricionistas, esta estrategia puede marcar una diferencia significativa en la productividad del rebaño, asegurando un futuro más rentable y saludable para la producción de leche. ■

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Drackley, J. K. 1999. Biology of dairy cows during the transition period: The final frontier? *J. Dairy Sci.* 82:2259–2273.
- McFadden, J. W., C. L. Girard, S. Tao, Z. Zhou, J. K. Bernard, M. Duplessis, and H. M. White. 2020. Symposium review: One-carbon metabolism and methyl donor nutrition in the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 103:5668–5683.
- Pinotti, L., A. Baldi, and V. Dell’Orto. 2002. Comparative mammalian choline metabolism with emphasis on the high-yielding dairy cow. *Nutr. Res. Rev.* 15:315–332.
- Sharma, B. K. and R. A. Erdman. 1988. Effects of high amounts of dietary choline supplementation on duodenal choline flow and production responses of dairy cows. *J. Dairy Sci.* 71:2670–2676.
- Shepelev, S. I., E. E. Adelgeim, and A. S. Shevtsova. 2021. The influence of the MecoVit® feed additive on reproduction and lactation performance of cows. *Int. Res. J.* DOI:10.23670/IRJ.2021.105.3.020
- Zang, Y., S. Saed Samii, W. A. Myers, H. R. Bailey, A. N. Davis, E. Grilli, and J. W. McFadden. 2019. Methyl donor supplementation suppresses the progression of liver lipid accumulation while modifying the plasma triacylglycerol lipidome in periparturient Holstein dairy cows. *J. Dairy Sci.* 102:1224–1236.

MecoVit® Farm Pack



La dirección
correcta
para hacer
la transición



MecoVit® Farm Pack es una combinación de nutrientes seleccionados, como **Metionina, Colina, Betaína y Vitaminas del grupo B**, protegidos contra la acción ruminal dirigidos a cubrir las necesidades de las vacas lecheras durante la transición.

Distribuidor en Portugal y España:
inove.tec@reagro.pt
www.reagro.pt



VETAGRO®
LIKE NO ONE ELSE®