

# **METIONINA – MÁS QUE LECHE: PROGRAMACIÓN NUTRICIONAL**

Fernanda Lopes, PhD – Gerente de Negocios Rumiantes América del Sur - Adisseo y  
Carolina Bespalhok Jacometo, PhD – Universidad de La Salle, Bogotá

## **Efecto de la suplementación materna con metionina sobre la progenie**

*En artículos anteriores, examinamos el efecto de la suplementación con metionina protegida (MET) durante el periodo de transición y abordamos temas vinculados al balance negativo de la proteína metabolizable (PM) en los primeros días posparto, al efecto de la MET como protector hepático, antioxidante, así como su efecto positivo sobre marcadores inflamatorios. Discutimos, asimismo, cómo la suplementación con MET es beneficiosa para la reproducción, más específicamente en lo que atañe a su efecto directo sobre el desarrollo del embrión. En esta edición, recalcaremos el impacto de la suplementación materna con MET sobre la progenie, o sea, el efecto de dicho aminoácido esencial sobre la programación fetal vía nutrición materna.*

La metionina está considerada como el primer aminoácido (AA) esencial limitante en dietas de vacas lecheras. Las investigaciones que se llevaron a cabo en los últimos años demostraron que este AA no solo incide en la síntesis de proteína de la leche, sino que también resulta uno de los más importantes AAs funcionales. Aminoácido funcional es el que está directamente vinculado a regulaciones metabólicas que afectan la salud, el crecimiento y la reproducción. Estudios de la Universidad de Illinois mostraron que la suplementación con Smartamine® M durante el periodo de transición actúa sobre diversas vías metabólicas, mejorando la gluconeogénesis (proceso mediante el cual es posible obtener energía a través de precursores que no sean carbohidratos) y, además, reduciendo la inflamación y el estrés oxidativo (procesos

que afectan negativamente la salud de los animales). (*Osorio et al.*, 2013, 2014 a,b; *Zhou et al.*, 2017).

En cualquier manejo nutricional en el periodo de transición, específicamente preparto, es importante considerar su impacto sobre el feto. El crecimiento del feto se acentúa significativamente durante el último tercio de la gestación, y se requiere de la apropiada transferencia de nutrientes a la placenta para asegurar su adecuado desarrollo (*Borowiez et al.*, 2007). El transporte de AA a través de la placenta depende del perfil materno de AA circulante y su capacidad de transporte, y ambos son directamente afectados por la cantidad y composición de AA en la dieta (*Brown et al.*, 2011): o sea, se puede suplementar la dieta materna para beneficiar la prole (efecto fenotípico), pues el mayor flujo de nutrientes puede afectar positivamente el crecimiento fetal.

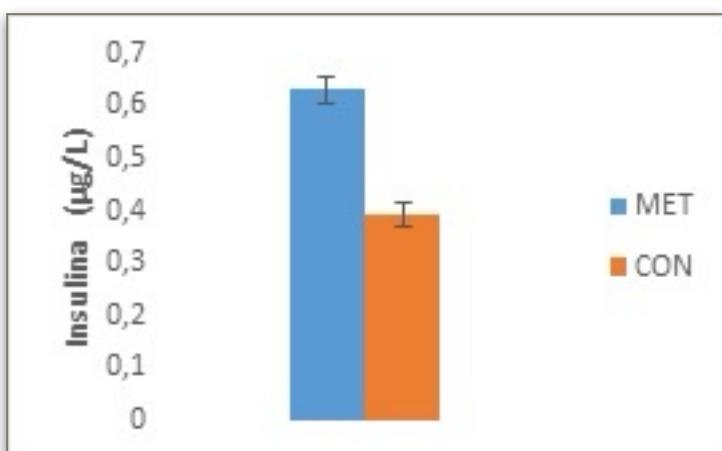
Se cuestionaban los beneficios de la suplementación con Smartamine® M (SMT) durante el preparto (tres últimas semanas de preñez) sobre sus progenies mediante la programación fetal, así como si los efectos de la MET podrían considerarse como de larga duración. Experimentos que se llevaron a cabo en la Universidad de Illinois (*Jacometo et al.*, 2016, 2017, 2018) monitorearon las crías de las vacas suplementadas o no con SMT durante el preparto (*Zhou et al.*, 2017) para evaluar el impacto de la suplementación sobre la programación fetal. Se monitorearon cuarenta terneras (n= 20 control (CON); n = 20 SMT) del momento del parto (día 0) hasta 50 días de edad, o sea, a la semana del destete, efectuando mediciones para evaluar su metabolismo hepático y sistema inmunológico. Los animales eran similares fenotípicamente, con peso al nacer de  $42,9 \pm 1,5$  kg en el grupo CON y  $44,2 \pm 1,6$  kg en el grupo suplementado con SMT.

Las evaluaciones del metabolismo hepático y el sistema inmunológico se realizaron con base en la técnica de expresión génica (evaluación de la primera etapa para la síntesis de proteína en las células) asociada a biomarcadores sanguíneos. Los resultados arrojaron que la suplementación con SMT afectó positivamente el metabolismo energético hepático (*Jacometo et al.* 2016), lo que resulta crucial para la adaptación de la ternera a la vida extrauterina y su desarrollo inicial. Durante la gestación, la actividad del hígado de los terneros es muy reducida; al nacer, el primer alimento que consumen es el calostro, riquísimo en proteína y grasa, que debe digerirse y metabolizarse para aportar energía al

neonato. O sea, cuanto más activo sea el metabolismo hepático al nacer, mejor y más rápida será la capacidad de adaptación de los animales.

Las terneras nacidas de vacas suplementadas con SMT arrojaron concentraciones sanguíneas de insulina más elevadas que las de madres tratadas con CON ( $P = 0,01$ ) (Figura 1), asociadas con más expresión de algunos genes (AKT2 e SLC2A2) vinculados a la vía de señalización de insulina. O sea, se constata más elevada concentración de insulina en terneras suplementadas con SMT,

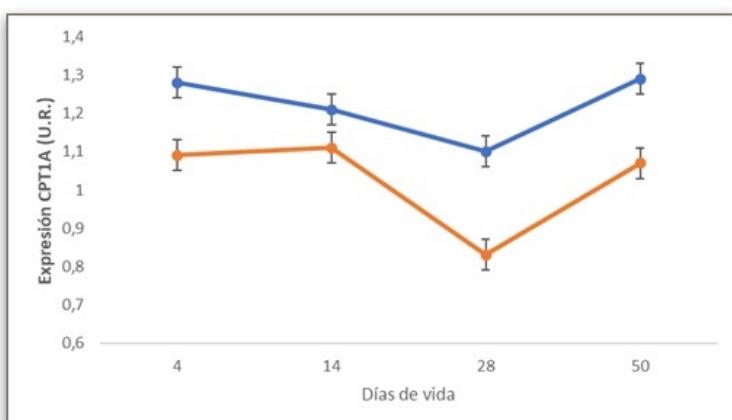
juntamente con bajos niveles de glucosa, relación glucosa:insulina, y ácidos grasos:insulina, indicando más sensibilidad a la insulina, lo que representa mejor eficiencia en el uso de carbohidratos para generar energía.



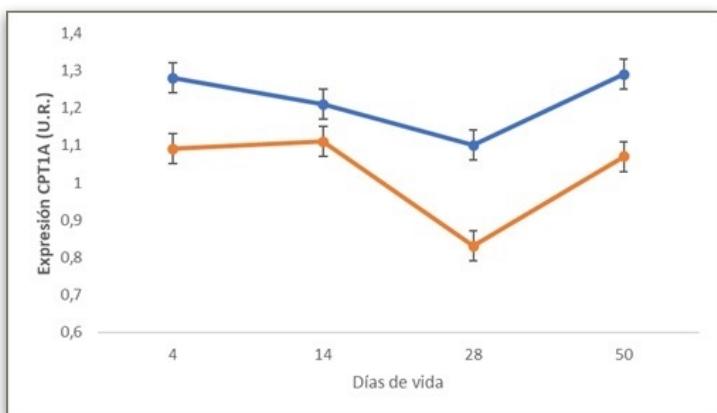
*Figura 1. Concentraciones de insulina sanguínea en terneras hijas de vacas suplementadas con Smartamine® M (SMT) comparadas con las del grupo control (CON).*

Los animales pueden, asimismo, obtener energía mediante la oxidación de ácidos grasos, proceso que ocurre al interior de las mitocondrias. La carnitina palmitoil transferasa (CPT1A) es una de las principales enzimas responsables del ingreso de los ácidos grasos a la mitocondria para el proceso de oxidación. Esta enzima presentó más expresión hepática en las terneras hijas de vacas alimentadas con SMT en las últimas semanas de preñez (Figura 2), lo que puede significar mejor oxidación de los ácidos grasos procedentes de la leche o sucedáneo lácteo y su transformación en energía para las terneras.

*Figura 2. Expresión hepática de la enzima carnitina palmitoil transferasa (CPT1A) en terneras hijas de vacas*

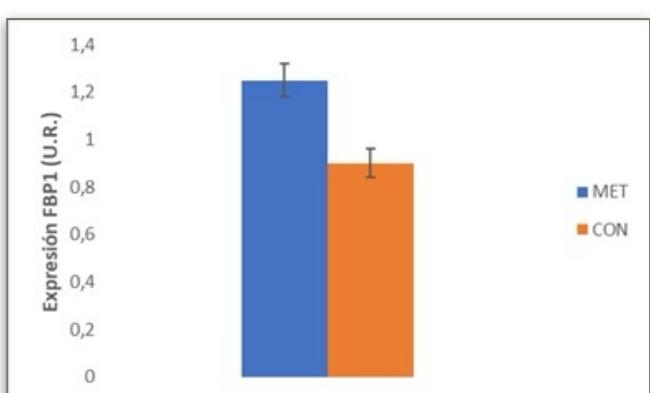


suplementadas con Smartamine® M (SMT) y en el grupo control (CON) a los 4, 14, 28 y 50 días de edad.



*Figura 2. Expresión hepática de la enzima carnitina palmitoil transferasa (CPT1A) en terneras hijas de vacas suplementadas con Smartamine® M (SMT) y en el grupo control (CON) a los 4, 14, 28 y 50 días de edad.*

Además, las terneras hijas de vacas suplementadas con SMT presentaron al nacer mejor expresión hepática de genes importantes para el proceso de gluconeogénesis (PCK1 y FBP1) (Figuras 3 y 4).



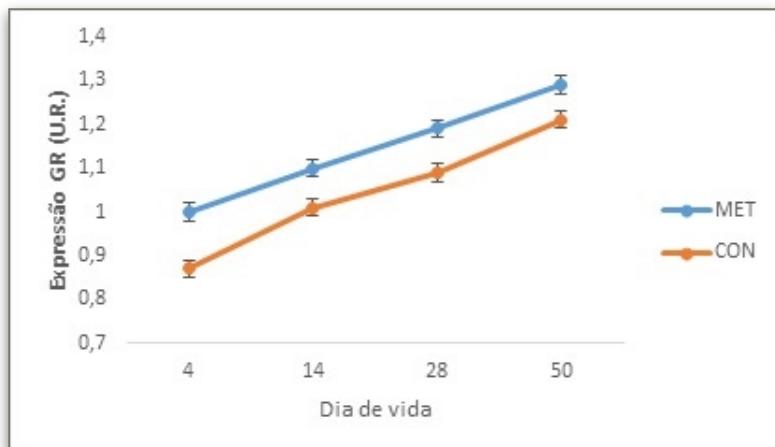
*Figura 4. Expresión hepática del gen FBP1 a los 4 días de edad en terneras hijas de vacas suplementadas con Smartamine® M (SMT) comparada a la del grupo control (CON).*

Otro gen cuya expresión mejoró en las terneras del grupo SMT fue el receptor de

glucocorticoide (GR) (Figura 5), correlacionado con la regulación del metabolismo energético de los neonatos. O sea, cuando activado, el GR promueve la maduración más rápida y eficiente de las rutas metabólicas, estimulando la producción endógena de glucosa y la oxidación de ácidos grasos, procesos esenciales para la supervivencia y el desarrollo del neonato.

*Figura 3. Expresión del gen receptor de glucocorticoide (GR) en terneras hijas de vacas suplementadas con Smartamine® M (SMT) y en el grupo control (CON) a los 4, 14, 28 y 50 días de edad.*

Este conjunto de datos nos llama mucho la atención y aquí se encuentra elevado alto potencial de beneficios para los neonatos,



por lo cual podemos denominarlos “efecto residual de la suplementación de las vacas”, pues están relacionados al metabolismo energético, arrojando mejor eficiencia en la conversión de nutrientes en energía.

Además, se demostró que el sistema inmunológico de los neonatos se beneficia con la suplementación materna, pues aumentó la fagocitosis de neutrófilos y algunos biomarcadores de migración celular, esenciales para la respuesta inmune (*Jacometo et al., 2018*). Estudios complementarios indicaron que este efecto protector en la progenie, que se debe a la suplementación materna con metionina, podría explicarse por el incremento de la actividad de transportadores de nutrientes placentarios (*Batistel et al., 2017*). Resulta claro que todavía queda mucho por estudiar y comprender en lo que atañe al efecto de la suplementación con metionina protegida en la programación fetal, variando los tiempos y dosis de suplementación, además de otros aspectos vinculados a la salud y el crecimiento de las terneras. Sin embargo, estos estudios plantean fuertes evidencias de que la MET no solo afecta positivamente el metabolismo energético e inmune de las madres (vacas) sino también el de su progenie.

La programación fetal mediante la suplementación materna con MET es una comprobación más de que ¡los efectos de las metioninas protegidas de Adisseo (Smartamine® M y Metasmart®) van mucho más allá de la leche!

Fuente.

<https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/metionina-mas-leche-programacion-t44968.htm>

Clic Fuente



MÁS ARTÍCULOS