

Nuevas alternativas para la formulación de rumiantes en base a aminoácidos

Ainhoa Perojo Gutiérrez. Kemin Europa.

Javier Mateos Aguado. Kemin Ibérica.

Desde las publicaciones del NRC en 2001 y del INRA en 1998, se ha aceptado de forma generalizada que las raciones del vacuno lechero deben ser formuladas teniendo en cuenta como mínimo dos aminoácidos, metionina y lisina.

Las raciones de vacuno lechero deben asegurar un uso eficiente de la fracción proteica con el objetivo de optimizar la producción lechera y sus componentes, en particular la proteína.

Como resultado, las explotaciones lecheras se benefician al producir leche de mayor valor de mercado por el incremento marginal en el coste de la alimentación. Junto a estos beneficios, es importante destacar otros beneficios tales como la disminución de desordenes metabólicos o mejoras en parámetros reproductivos, que incrementan positivamente la rentabilidad de las explotaciones.

Efectos de la formulación de raciones lecheras en base a aminoácidos

Para la formulación de raciones en vacuno lechero sabemos que los principales aminoácidos (AA) limitantes en la síntesis de proteína en leche son metionina (Met) y lisina (Lys). Con la formulación en base a AA no sólo se maximiza la síntesis de proteína en leche, sino también la eficacia de utilización de los AA absorbidos (proteína metabolizable, PM).

Mejora de la producción lechera

Garthwaite y col (1998) resumieron en un trabajo experiencias publicadas donde se estudiaba la influencia de un aumento en los niveles de Lys y Met en raciones del vacuno lechero. El estudio se dividió en dos partes. En la primera parte (A) compararon siete estudios que comenzaban justo después del parto y continuaban hasta los 120 días de lactación, mientras que en la segunda parte (B), compararon otros cinco estudios que comenzaban antes del parto. Ambos estudios mostraron respuestas positivas en los parámetros lecheros al optimizar las raciones en Lys y Met (**Cuadro I**).

Mejora en la eficiencia de utilización de la proteína metabolizable

Las proteínas son moléculas formadas de por aminoácidos y su síntesis puede verse limitada por la falta de ciertos AA. Cuando los AA limitantes son administrados, una nueva molécula puede ser sintetizada, mejorando la eficiencia de utilización de PM. En la práctica, si las necesidades del vacuno lechero son calculadas en base a la PM, la producción lechera aumenta en el 90% de los casos.

Recientemente Schwab y col (2004) presentaron un trabajo donde comparaban el uso de la PM, además de la lisina y metionina metabolizables como predictores de la producción y composición lechera (**Cuadro II**). Los resultados concluyeron que formulando sólo por PM, al no tener en cuenta los AA limitantes, se disminuye la precisión de dicha formulación. Como resultado, la producción de proteína en leche no se optimiza, reduciendo los beneficios resultantes de la venta de leche. Pero cuando las raciones se evalúan en base a los niveles de lisina y la metionina, no sólo la PM se utiliza mejor, sino también el resto de nutrientes, resultando en los efectos positivos mostrados en el **Cuadro I**.

Reducción de enfermedades metabólicas

A comienzo de lactación, las vacas lecheras se encuentran con un balance energético negativo y por tanto movilizan sus reservas de energía (depósitos grasos), lo cual puede conducir a problemas metabólicos. Cuando las raciones se calculan teniendo en cuenta los AA limitantes, la incidencia de problemas metabólicos disminuye.

Esto es debido a que por una parte se necesita menos energía para eliminar el exceso de aminoácidos en forma de urea debido a una mejor utilización de la PM, mientras que por otra parte, la metionina interviene en el metabolismo del hígado. La función de la metionina como factor estimulante de la actividad hepática se debe a su papel como donante del grupo metil y como elemento imprescindible para la síntesis de la apoproteína B. La apoproteína B es un componente esencial en la formación de lipoproteínas de baja densidad. Dichas moléculas son responsables del transporte de energía en el cuerpo y de la evacuación de triglicéridos del hígado a los tejidos periféricos. Como resultado se produce una reducción de la incidencia de hígado graso y cetosis.

Mejora de los parámetros reproductivos

La longevidad del vacuno lechero frecuentemente se ve comprometida por los bajos resultados reproductivos. Se ha demostrado que al disminuir los problemas metabólicos y mejorar el balance energético de la vaca lechera, se observa una influencia positiva en los parámetros reproductivos.

Otro de los pasos para mejorar los resultados reproductivos es optimizar los niveles de progesterona. Robert y col (1996) observaron que los niveles de progesterona aumentaban antes y después de la ovulación cuando las dietas eran formuladas teniendo en cuenta los niveles óptimos de metionina. Esto se asoció con un menor número de inseminaciones por concepción y con un efecto positivo en la implantación del feto.

En condiciones similares, Thiaucourt (1996) demostró en experiencias de campo (53 granjas, 2.000 vacas) una reducción en el tiempo hasta la primera inseminación y en el intervalo entre partos, de 5 días (P<0.1).

Efectos en el sistema inmunológico

Enfermedades y otros desordenes afectan negativamente a los resultados productivos, los cuales se asocian a un sistema inmunológico comprometido. El papel de la metionina en el sistema inmunológico es todavía especulativo, pero Thiaucourt (1996) observó una reducción en el número de células somáticas de 50.000/ml, al formular las raciones en base a aminoácidos.

Objetivos de formulación

Rulquin y Verite (1993), desarrollaron el método que actualmente se usa para calcular de forma indirecta la curva de respuesta. La ventaja de dicho método es que la determinación de la suplementación y las necesidades individuales de aminoácidos son interdependientes. En dicho estudio, los niveles óptimos de lisina y metionina metabolizable (MLys y MMet) fueron establecidos como porcentaje de la PM. Sin embargo, dichos niveles son difíciles de alcanzar en

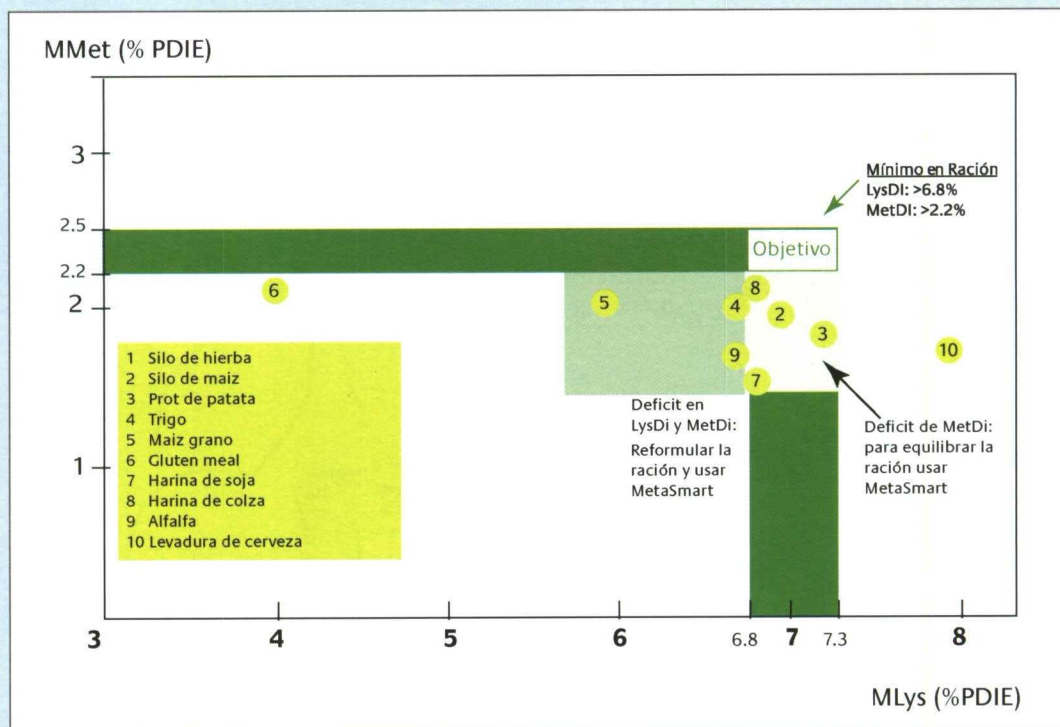


Figura 1. Concentraciones de Lys Di y Met Di (equivalente francés de MLys y MMet) en materias primas para raciones de vacuno lechero.

Cuadro I. Influencia en la producción de leche, y composición lechera, proteína y grasa, del ajuste en la ración de los niveles de lisina y metionina. (Garthwaite y col, 1998).

Estudio	Producción lechera (kg/d)	Proteína en leche (g/d)	Proteína en leche (%)	Grasa en leche (%)
A	+0.67	+80	+0.16	S.E.
B	+2.25	+112	+0.09	+0.1

(A) Resumen de siete estudios a comienzo de lactación
 (B) resumen de cinco estudios incluyendo prepartos
 S.E. Sin efecto

Cuadro II. Coeficiente de correlación (R²) para la producción lechera y la proteína en leche, cuando la proteína (PM), la metionina (MMet) y la lisina metabolizable (MLys) son usados como predictores.

Parámetro	Leche	Proteína
MP	0.65	0.74
MMet	0.76	0.81
MLys	0.90	0.90

la práctica por lo que el INRA ha sugerido unos niveles prácticos de 6,8 MLys y 2,2 MMet como porcentaje de la PM.

Es importante resaltar que el primer paso es maximizar los niveles de MLys, y después formular la MMet para mantener una relación 3,1:1. Lograr niveles óptimos de lisina en la ración es relativamente fácil utilizando la herramienta de reformulación. Este no es el caso

para la metionina, ya que hay pocos materiales ricos en metionina digestible (Figura 1) y en la práctica es casi imposible alcanzar dichos niveles sin introducir una fuente de metionina sintética adecuada.

Por otro lado, las fuentes de metionina habituales en el mercado, son mayoritariamente degradadas a nivel ruminal por lo que es necesaria una protección adecuada. En la práctica, esto se traduce

en la necesidad de aportar durante la formulación fuentes de metionina protegida correctamente valorada.

Schwab y Ordway (2003) hicieron una revisión sobre diferentes fuentes de metionina presentes en el mercado. Se ha demostrado que productos utilizados tradicionalmente en alimentación de monogástricos, como el hidróxido de metionina análogo (HMB), no son fuentes adecuadas de metionina

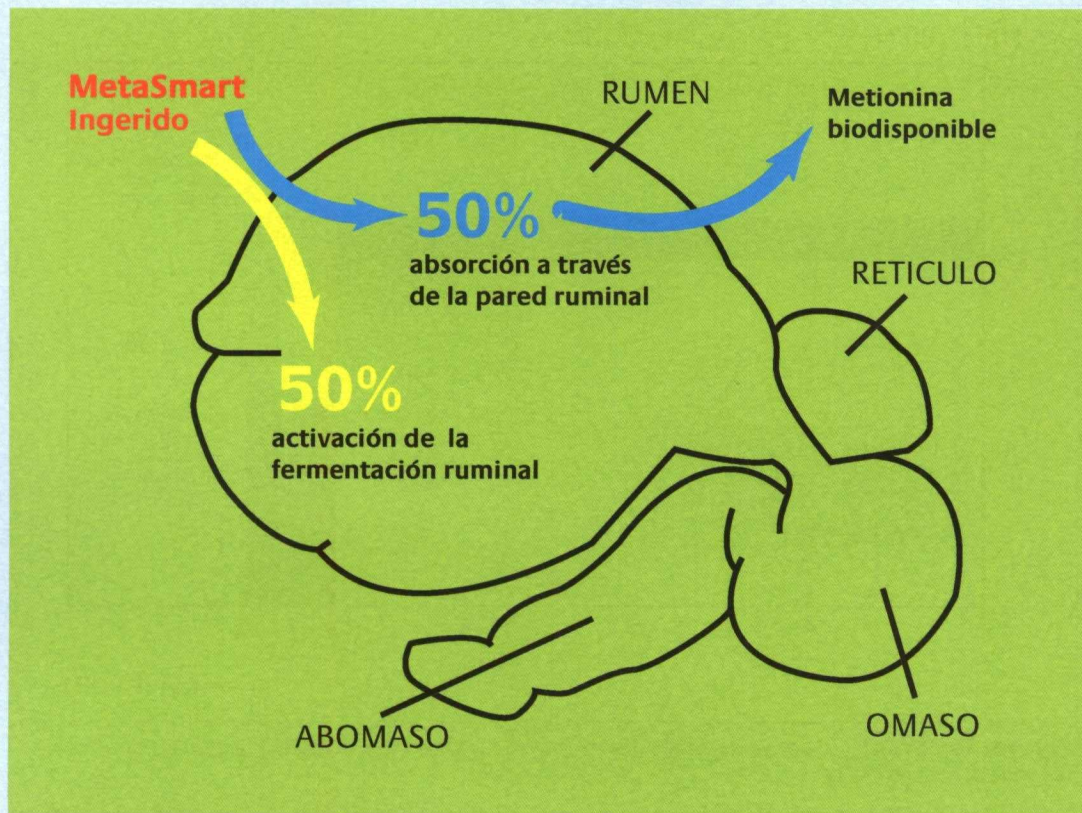


Figura 2. Modo de acción de MetaSmart.

Hoy en día se sabe que metionina y lisina son los principales aminoácidos limitantes en la síntesis de proteína de leche

para los rumiantes. Como máximo ofrece 50 g de MMet por kg de producto. Los efectos de HMB en rumiantes se observan principalmente en incrementos en la grasa de la leche (efectos positivos en aproximadamente la mitad de los estudios) y en la producción.

En el mismo artículo, Schwab y Ordway mencionan que Smartamine (Adisseo, Inc. Antony, France) es el producto que muestra una mayor eficacia a la hora de suministrar metionina al animal. Smartamine es una fuente protegida de metionina gracias a una encapsulación sensible al pH. Este producto es comúnmente utilizado a nivel de granja o en premezclas. Smartamine aporta un mínimo de 600 g de MMet por kg de producto, lo cual impacta positiva-

mente en la producción de proteína en leche.

El papel de HMBi

Dado que los efectos de una correcta formulación en base a aminoácidos se reflejan principalmente en la proteína en leche, y sin embargo los efectos de HMB lo hacen en la grasa, ambos deberían unirse a la hora de hacer una formulación más práctica a nivel de fábricas de pienso o correctores. Teniendo en cuenta esto, se ha diseñado una nueva fuente de metionina (Adisseo) la cual es más fácil de utilizar y es capaz de resistir el proceso del peletizado. Dicha fuente es el éster isopropílico de HMB, conocido científicamente con la abreviatura HMBi, y que es comercializado en España por Kemin Ibérica con el nombre de MetaSmart.

MetaSmart es una nueva molécula patentada, que incluida en la ración del vacuno lechero asegura un aporte óptimo de metionina. MetaSmart tiene dos características principales (Figura 2):

- Absorción a través de la pared ruminal. La parte éster de MetaSmart hace posible que la molécula sea absorbida a través de la pared ruminal ofreciendo una biodisponibilidad del 50%. Esto asegura una correcta suplementación de MMet al animal, dando como resultado una mejora en la producción lechera, en la síntesis de proteína de la misma y una optimización de la actividad hepática, mejorando el estado sanitario general de la vaca.

- Activación del rumen. Numerosos estudios, en particular estudios *in vitro*, han demostrado que el 50% restante de HMBi es utilizado como sustrato por los microorganismos ruminales. Como resultado se observa un incremento de la fermentación ruminal, lo cual impacta positivamente en la producción lechera y en el contenido de grasa de la misma.

Esta forma de actuación en dos lugares diferentes del animal hace de MetaSmart una fuente de metionina diferenciada y única en el mercado, que permite una nueva manera de equilibrar los aminoácidos en las raciones del vacuno lechero.

MetaSmart se comercializa en forma seca y líquida, con la gran ventaja de ser peletizable, algo que no es posible con fuentes encapsuladas de metionina.

Resumen

La formulación basada en aminoácidos, como ya es habitual en otras especies desde hace mucho tiempo, es el siguiente paso lógico para satisfacer de forma más precisa las necesidades en proteína del vacuno lechero. Cuando se presta atención a la concentración de lisina y metionina metabolizables con respecto a la proteína metabolizable, podemos llegar a alcanzar formulaciones y raciones con una mejor relación coste/efecto.

Dicho equilibrio puede proporcionar de una forma más eficaz y más predecible, resultados directos en cuanto a volúmenes de producción y composición lechera se refieren.

MetaSmart es una nueva fuente de metionina protegida que ofrece la posibilidad de lograr unos resultados óptimos en las explotaciones de vacuno lechero. ●