

Ventajas de la utilización de lisina y metionina protegidas en dietas para vacas de leche

Para cubrir los requerimientos de lisina y metionina de las vacas de leche es necesario optimizar la producción de proteína microbiana en el rumen y suplementar la dieta con proteína no-degradable a nivel ruminal. En Europa, los ingrediente más utilizados como fuente proteína no-degradable en el rumen tienen un bajo contenido en lisina metabolizable y en otros aminoácidos, lo que hace que sea necesario alimentar a las vacas con un exceso de proteína bruta para cubrir las necesidades de lisina y metionina.



S. M. Emanuele
Nutricionista de ganado vacuno de leche.
Balchem Corporation.

Mediante el uso de dietas equilibradas en vacas de leche con aminoácidos protegidos para el rumen como lisina y la metionina, se puede optimizar la producción de leche y la de sus componentes, y a la vez evitar un exceso de proteína en el pienso. Actualmente para satisfacer los requerimientos de lisina y metionina de las vacas de leche es necesario alimentarlas con dietas altas en proteína bruta, a menudo alcanzando niveles cercanos al 17,5-18,5%.

Pero mediante una ración formulada en base a aminoácidos

se puede reducir la proteína bruta en muchos casos hasta más de un punto. Hasta el momento sólo se disponía de metionina protegida para utilizar en los sistemas de formulación de las raciones del vacuno de leche, pero desde hace poco ya existe también una lisina microencapsulada protegida disponible en el mercado. Este producto, Aminoshure-L, está fabricado por Balchem Corporation (EE.UU.), y contiene un 38% de lisina con una protección ruminal del 80%.

Uso eficiente de la metionina y la lisina

Mejorar la eficiencia proteica mediante una alimentación aminoacídica más precisa, permite disminuir el uso de fuentes de proteína no-degradables en el rumen que son caras y, al mismo tiempo, beneficiar al medioambiente ya que se excreta menos nitrógeno. Cabe remarcar también que las vacas alimentadas con los niveles de aminoácidos adecuados a sus necesidades tendrán más energía disponible para la producción de leche y las funciones reproductivas.

Investigadores tanto en Europa como en EE.UU. han confirmado reiteradamente que las vacas responden a la suplementación de lisina y metionina. A título de ejemplo, investigaciones llevadas a cabo en el INRA y en la Universidad de New Hampshi-

re han demostrado que la producción de leche, y de la proteína y la grasa de ésta, responden a la suplementación de lisina y metionina (Guinard y Rulquin, 1994; Rulquin et al, 1993; Schwab et al, 1992). También se ha observado que la producción de proteína de la leche se incrementa del 5 al 6% cuando la suplementación de lisina y metionina metabolizable de la dieta aumenta (NRC, 2001).

Requerimientos de lisina y metionina

Los requerimientos de lisina y metionina pueden ser expresados como porcentaje de la proteína metabolizable de la dieta. Una segunda manera de expresar los requerimientos de lisina y metionina es en gramos de lisina y metionina metabolizable. Los distintos sistemas de formulación de raciones existentes recomiendan niveles de lisina y metionina ligeramente divergentes, pero en general las diferencias entre ellos son pequeñas (**Cuadro I**). Los valores de lisina y metionina óptimos de la tabla representan el punto en el cual la producción de proteína de leche está maximizada. Los valores que aparecen en el **Cuadro I** se pueden obtener utilizando fuentes de proteína habituales. Pero ahora es posible aproximarse más a los valores óptimos de lisina y metionina utilizando aminoácidos protegidos sin necesidad de tener un exceso de proteína en la ración.

Los requerimientos estimados de lisina expresados como gramos de lisina metabolizable están listados en los **Cuadros II** y **III**. Estos requerimientos estimados están extraídos de la edición del año 2001 del Nutrient

Cuadro I. Pautas de formulación para lisina y metionina, expresados como porcentaje de proteína metabolizable, para diferentes sistemas de formulación.

Sistema	NRC ¹	NRC	INRA ²	INRA	CPM ³
	Óptimo	Típico	Óptimo	Típico	Óptimo
Lisina (% PM)	7,2	6,6	7,3	6,9	7,2
Metionina (% PM)	2,4	2,2	2,5	2,2	2,4

¹National Research Council, EE.UU.; ²INRA, Francia; ³Cornell Penn Miner System, EE.UU. PM. Proteína Metabolizable.



Requirements of Dairy Cows (NRC, 2001). Para optimizar tanto la producción como la proteína de la leche, la ración de la vaca debería contener como mínimo 180 g de lisina metabolizable. Para vacas que producen más de 45 kg de leche, los requerimientos de lisina superan los 200 gramos de lisina metabolizable.

Formulación con aminoácidos protegidos en vacas de leche.

Ejemplo 1

Se realizó un ensayo en una granja de investigación de los Estados Unidos en el que las raciones se formularon con unos niveles de proteína entre el 16,5 y el 16,9%. Las raciones se equilibraron en energía metabolizable, proteína metabolizable, y lisina y metionina metabolizable. Las dietas no contenían proteína de origen animal pero estaban suplementadas con lisina protegida (AminoShure-L) y metionina protegida (Smartamine M). Los ingredientes utilizados para su-

La utilización de lisina protegida (Aminoshure-L) permite optimizar la producción de leche y de sus componentes, y a la vez evitar un exceso de proteína en la ración (16,5% vs 18,5%)

ministrar proteína no degradable en el rumen fueron DDG de maíz, harina de soja (48% PB), harina de soja tratada y pellets de heno de alfalfa. La fuente principal de forraje en la dieta fue silo de maíz. Se utilizaron tres dietas isocalóricas, pero que diferían en los niveles de lisina metabolizable (**Cuadro IV**). El aporte de lisina a la ración se calculó utilizando el programa CPM Dairy. Los gramos de lisina y metionina metabolizable se calcularon a partir de la ingesta real de materia seca de las vacas y del contenido estimado de lisina y metionina metabolizable de la ración. El diseño experimental fue 3X3 Latin Square y se utilizaron 6 vacas. >>

Cuadro II. Cantidades recomendadas de lisina metabolizable (g/d) para diferentes niveles de producción de leche.

Producción de leche (kg/d)	Lisina metabolizable (g/d)
30	120
35	150
40	180
45	200

Cuadro III. Cantidades recomendadas de lisina metabolizable (g/d) para producir proteína de leche.

Producción de proteína de leche (g/d)	Lisina metabolizable (g/d)
900	130
1.000	140
1.140	160
1.260	180

Cuadro IV. Perfil de nutrientes de las dietas utilizadas en el ejemplo de formulación con aminoácidos protegidos.

Nutriente	Dieta Control	Lisina 1	Lisina 2
Proteína Bruta (%)	16,9	16,5	16,5
Proteína Degradable en el Rumen (PDR) (%MS)	10,1	10,0	10,0
Proteína de la Dieta no Degradable (%MS)	6,8	6,5	6,5
Energía Metabolizable (Mcal/kg)	2,75	2,75	2,75
Fibra Neutrodetergente (FND) (%)	34,1	34,1	34,0
Forraje FND (%)	23,8	23,7	23,7
Lisina, (%PM) ¹	6,02	6,32	6,64
Metionina (%PM)	2,17	2,16	2,16
Lisina Metabolizable ² (g/d)	163	180	192
Metionina Metabolizable ² (g/d)	58	61	62
Producción de leche prevista (kg/d)	38,5	41,4	42,6
Producción de proteína prevista (g/d)	1.162	1.280	1.357

¹Lisina adicional suministrada por AminoShure-L, lisina protegida.

²Calculada a partir de la ingesta de materia seca real de los animales.

Cuadro V. Rendimiento cuando se formula con aminoácidos protegidos.

	Dieta Control	Lisina 1	Lisina 2
Ingesta de Materia Seca (kg/d)	23,7 ^a	24,6 ^b	25,0 ^b
Producción de leche (kg/d)	38,6 ^a	41,2 ^b	40,9 ^b
Producción de grasa (g/d)	1.112 ^a	1.276 ^b	1.271 ^b
Producción de proteína (g/d)	1.194 ^a	1.239 ^{ab}	1.249 ^b

^{ab} valores con diferentes letras en la misma fila son diferentes con p<0,05.

Incrementar el nivel de lisina metabolizable (Aminoshure-L) en la ración (92 g/d), permite aumentar la producción de leche (2,6 kg/d), proteína (55 g/d), grasa (164 g/d) y caseína (+4%)

Basado en los requerimientos de lisina calculados a partir de las ecuaciones del NRC (2001) y que aparecen en el **Cuadro II**, la Dieta Control aportaría suficiente lisina a las vacas para producir 38,5 kg de leche, pero no habría suficiente lisina para optimizar la producción de la proteína de la leche. Puesto que las dietas Lisina 1 y Lisina 2 aportaban más lisina metabolizable que la dieta control, cabría esperar un incremento tanto en la producción como en la proteína de la leche, si la lisina fuese el aminoácido limitante. Y según se observó en los resultados, las

vacas respondieron positivamente a la lisina by-pass aportada en la dieta, de manera que incrementó el nivel de lisina metabolizable, y por lo tanto disponible para el animal.

La producción de leche en la Dieta Control fue de 38,6 kg/d (**Cuadro V**), que era similar a la producción de leche predicha por el programa CPM Dairy. Cuando se añadió lisina metabolizable a la dieta, la producción de leche aumentó 2,6 kg/d, la producción de proteína de leche incrementó hasta 45-55 g/d y la producción de grasa aumentó hasta 164 g/d. Se observó

también una relación positiva entre la producción de caseína en la leche y el suministro de la lisina metabolizable en la ración. La producción de caseína aumentó un 4% (42 gramos) cuando la lisina metabolizable suministrada aumentó de 163 a 192 g/d. Estos resultados demuestran que cuando se utiliza una alimentación aminoácida ajustada y precisa, un 16,5% de proteína bruta puede aportar suficiente lisina y metionina para que la vaca produzca 41 kg de leche sin que exista una penalización en la proteína. La adición de lisina metabolizable a la dieta incrementó la producción de proteína de leche en un 4,6% y la producción de leche en un 6%. La producción de proteína de leche y de caseína fue optimizada en este experimento cuando los animales recibieron 192 g/d de lisina metabolizable y 62 g/d de metionina metabolizable.

Conclusión

Una dieta equilibrada para vacas de leche en las que se suplementa la ración con lisina y metionina protegida permite reducir el contenido de Proteína Bruta de la dieta sin que se penalice el rendimiento del animal. Se ha demostrado también que incrementar el nivel de lisina metabolizable es necesario para optimizar la producción de leche y proteína. Como hemos visto en este ensayo, 163 gramos de lisina metabolizable fueron insuficientes para optimizar la producción de leche y proteína. La producción de leche y de sus componentes se optimizó con 180-192 g/d de lisina metabolizable en la dieta. ■

Aminoshure-L es una marca registrada.

Bibliografía en poder de la Redacción a disposición de los lectores interesados (mundoganadero@eumedia.es)