

EFFECTO DE LA DL-METIONINA SOBRE PARAMETROS PRODUCTIVOS EN VACAS DOBLE PROPOSITO^{1/*}

Herbert Dormond **

Augusto Rojas **

Carlos Boschini **

ABSTRACT

Effect of DL-methionine on performance of dual-purpose cows. Thirty dual-purpose cows averaging 73 days of lactation were used to test the effect of feeding 0, 14 y 30 g of DL-methionine in Cañas, Guanacaste. The cows were grazing mixtures of tropical grasses and legumes and milked by machine once a day followed by a second milking by hand (residual milk) using the calf in both milkings. The methionine was fed using 0.25 kg of sugarcane molasses as a carrier during an experimental period of 11 weeks, preceded by a 2-week adjustment period. Feeding 30 g of DL-methionine increased daily machine milk production by an average of 2.5 kg, but not differences were detected in residual milk production, total daily milk production and fat-corrected milk. Machine milk fat content and total daily fat production were increased by feeding DL-methionine, although no differences were obtained between both levels. Residual milk fat content and total fat content were significantly increased by feeding 15 g of DL-methionine. It is concluded that feeding 15 g of DL-methionine appears to be a way to increase milk fat content in dual-purpose cows, but proper management of the calf should be taken into account to optimize residual milk production.

INTRODUCCION

La lechería de tipo doble propósito se caracteriza por presentar bajos contenidos de grasa en leche vendible, lo cual ha causado deserción de los productores debido a los menores ingresos o a las políticas de las plantas industriales, y ha llevado a la búsqueda de alternativas en el manejo, tan-

to en el ordeño como en la nutrición. Nutricionalmente, la suplementación con DL-metionina parece ser promisoría. Investigaciones efectuadas por Kurilov *et al.* (1977), Rogers y Mc Leay (1978), Shamenenkov *et al.* (1984), Mate (1985), Lundquist *et al.* (1985b), Panciroli (1987), Leibetseder *et al.* (1987) demostraron incrementos, no sólo en la producción de leche, sino en el contenido de grasa en la misma, en vacas lecheras de mediano o alto potencial genético, principalmente debido a los efectos que ejerce:

- 1/ Recibido para publicación el 11 de octubre de 1989.
* Proyecto financiado por Hacienda La Pacífica y Corbon Dawe's. Parte de la tesis de Ing.Agr. presentada por Herbert Dormond Herrera ante la Escuela de Zootecnia, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica.
** Estación Experimental de Ganado Lechero Alfredo Volio Mata, Facultad de Agronomía, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

- a) en el rumen: donde estimula el crecimiento microbial (Patton *et al.*, 1970, Lundquist *et al.*, 1985a) aumenta la digestión de la celulosa e incrementa la síntesis de ácidos grasos (Mate, 1985),

- b) en el hígado: donde promueve una mayor síntesis de proteína y de donadores de grupos metilos, incrementa la eficiencia gluconeogénica, y efectúa una regulación del metabolismo de lípidos (Mate, 1985); y
- c) en el músculo: donde actúa como fuente de energía y mejora la síntesis de proteína (Mate, 1985).

Sin embargo, información sobre el uso de DL-metionina en la alimentación de vacas de tipo doble propósito no está disponible. Por lo que, el presente ensayo tuvo como objetivo evaluar el efecto de suministrar 15 y 30 g de DL-metionina diariamente, sobre los parámetros productivos de vacas doble propósito.

MATERIALES Y METODOS

En Cañas, Guanacaste, 30 vacas cruzadas (Simental, Pardo Suizo, Brahman, Red Poll y Holstein Negro) y sus terneros fueron distribuidos en grupos de 10 animales, acorde a su nivel de producción y estado de lactancia en los siguientes 3 tratamientos:

- grupo control o nivel cero de DL-metionina,
- grupo suplementado con 15 g de DL-metionina y
- grupo suplementado con 30 g de DL-metionina. El promedio de días lactados y de producción láctea en kg por grupo, para cada tratamiento fue de 73,5 y 27,0; 72,8 y 26,9; 73,5 y 27,4, respectivamente, y la proporción de sangre europea en los tratamientos fue de 52, 57 y 47% para los niveles 0, 15 y 30, respectivamente.

Las vacas seleccionadas fueron de diferente parto, considerándose aquellas de más de 4 partos como vacas de cuarto parto.

Las madres y sus crías se pesaron al inicio y al final de la prueba. Para ello se utilizó el sistema de pesar a cada animal una vez por día a una misma hora y durante 3 días consecutivos, y se obtuvo un promedio.

La dieta basal consistió en el pastoreo de una mezcla de gramíneas y leguminosas silvestres cuya composición fue de 7,5% de proteína cruda, 72,7% de fibra neutro detergente y 2636 calorías de energía digestible estimada, calculada como porcentaje de digestibilidad *in vitro* x 44,1 y agua *ad libitum*.

La DL-metionina se suministró mezclada con 250 ml de melaza durante el ordeño, supliéndose igual cantidad de miel al grupo control.

El ensayo tuvo una duración de 11 semanas consecutivas posteriores a un período de adaptación de 15 días.

La producción de leche fue medida 3 veces/semana, 2 con la bureta del equipo y una con ordeño manual. Esta última medición se aprovechó para tomar una muestra tanto de la leche extraída por ordeño como la del post ordeño manual (postera), previo estímulo del ternero en ambos casos.

La información fue analizada por medio de un modelo estadístico de bloques completos (semanas) distribuidas secuencialmente en el tiempo y ajustados por un análisis de covarianza, utilizando el número de parto como variable concomitante. Los cambios de peso de los animales se analizaron mediante un diseño irrestricto al azar usando el peso inicial como covariable. Para la separación de medias se utilizó la prueba de Duncan en las variables estadísticamente significativas.

Para actualizar el beneficio de suplementar DL-metionina, se procedió a buscar la relación entre el porcentaje de grasa y sólidos totales mediante la ecuación de regresión:

$$y = 9,71177 - 0,03336 x + 0,18262x^2$$

donde y = sólidos totales
 x = % de grasa

con un coeficiente de determinación (R^2) de 0,98 y seleccionada por el test Durkin Watson (Alber-tazzi, C. 1989. Comunicación personal).

RESULTADOS Y DISCUSION

Peso vivo

Los pesos vivos (Cuadro 1) no presentaron diferencias estadísticamente significativas ante diferentes dosis de DL-metionina, sin embargo, se notó un aumento de peso vivo en las vacas suplementadas con 15 y 30 g de DL-metionina de 6,62 y 14,17 kg respecto al promedio del grupo control (4,62 kg) probablemente debido a que la prueba se inició al día 73 de lactación, período en el cual la pérdida de peso sufrido al inicio de la lactación está siendo recuperada. Además de esto se debe

Cuadro 1. Peso vivo promedio de vacas doble propósito y sus crías suplementadas con DL-metionina.

Tratamiento con DL-metionina	Clase Animal	Número de animales	Peso inicial kg	d.e.**	Peso Final kg	d.e.**	Cambio peso kg
0 g	Vacas	9	421,88	43,30	426,50	55,15	4,62
	Terneros	9	75,43	14,58	119,22	20,50	43,79
15 g	Vacas	9	416,91	41,20	428,15	45,90	11,24
	Terneros	9	75,63	18,26	116,76	24,75	41,13
30 g	Vacas	10	391,58	39,59	410,97	45,27	19,39
	Terneros	10	65,95	12,83	104,93	15,97	38,98

* Se eliminaron 2 vacas y sus crías en los niveles 0 y 15 g.

** Desviación estándar

tener en cuenta que la metionina promueve una mayor digestibilidad de los pastos, lo cual mejora el aprovechamiento de estos por parte del animal.

Producción láctea

La producción de leche obtenida con ordeño mecánico en los animales suplementados con 30 g de DL-metionina (Cuadro 2) fue de 2,47 kg/animal/día, lo que representó un incremento estadísticamente significativo de 15 y 21% respecto al testigo y al nivel de 15 g.

En la variable kg de leche vendible no se determinaron diferencias entre el grupo control y el nivel de 30 g (3,28 y 3,48) pero sí una disminución promedio significativa de 12% en el nivel de 15 g.

Las variables kg de leche post ordeño mecánico y kg de leche vendible, corregida al 4% de grasa, no presentaron diferencias estadísticamente significativas respecto al grupo de control. Este efecto no significativo de la suplementación con DL-metionina en la producción de leche concuerda con lo encontrado por Ry's *et al.* (1984) al suplementar vacas Polish Black y White Holand y por Lundquist *et al.* (1985a) en vacas Holstein. Sin embargo, difiere del resultado logrado por Shamenenkov *et al.* (1984), quienes señalaron un aumento significativo al suplementar DL-metionina en vacas Russian Black Pied.

En lo que respecta al porcentaje de grasa obtenido por ordeño mecánico y kg de grasa vendible, la suplementación con DL-metionina mostró un efecto positivo, sin encontrarse diferencias entre los 2 niveles de metionina empleados (2,73 contra 2,59 y 0,17 contra 0,16, respectivamente).

La variable porcentaje de grasa en leche post ordeño mecánico (postrera), presentó un incremento del 14% en el nivel de 15 g con respecto a los niveles de 0 y 30 g.

La suplementación con 15 g de DL-metionina motivó un incremento en el porcentaje de grasa en la leche vendible del 39% respecto al grupo control, siendo éste mayor al informado por Lundquist *et al.* (1985a) de 6,98%.

Los niveles de DL-metionina empleados, aunque difieren de los utilizados por Lundquist *et al.* (1985a), presentaron un mismo patrón de comportamiento (Figura 1), ya que se produjo un descenso en el porcentaje de grasa en leche vendible en el nivel de 30 g, sin ser éste diferente del grupo control.

Los resultados obtenidos indican que la metionina tiene un efecto positivo en la producción de grasa y que cuando la cantidad que se suplementa es alta, alrededor de 30 g en este caso, las vías catabólicas comienzan a saturarse, como lo sustentó Katz (1971). Es importante hacer notar que los mayores aumentos se cuantifican en la leche post ordeño mecánico (postrera) lo que indica que futuras investigaciones sobre nutrición en doble propósito deben de considerar la evaluación de los constituyentes de las postreras.

Rendimiento económico

El aumento en grasa obtenido promovió un beneficio económico para los niveles de metionina empleados, cuantificándose un mayor beneficio en el nivel de 15 g (Cuadro 3). Sin embargo, el empleo de este aditivo estará sujeto al precio de compra por ser un producto importado.

Cuadro 2. Parámetros productivos en vacas doble propósito suplementadas con DL-metionina.

Variable	Suplementación con DL-metionina (g/animal/día)			
	0	15	30	d.e.*
Leche ordeño mecánico (kg/animal/día)	2,14 ^a	2,04 ^a	2,47 ^b	1,19
Leche post-ordeño mecánico, postrera (kg/animal/día)	1,14 ^a	0,91 ^a	1,01 ^a	0,54
Leche vendible (kg/animal/día)	3,28 ^{ab}	2,96 ^b	3,48 ^a	1,19
Leche vendible (corregida al 4%)	3,37 ^a	3,70 ^a	3,74 ^a	1,50
Grasa leche ordeño mecánico (%)	2,18 ^a	2,73 ^b	2,59 ^b	1,42
Grasa postrera (%)	8,45 ^a	12,75 ^b	9,66 ^a	4,83
Grasa leche vendible (%)	4,09 ^a	5,69 ^b	4,60 ^a	1,82
Producción de grasa vendible (kg)	0,14 ^a	0,17 ^b	0,16 ^b	0,08

* Desviación estándar

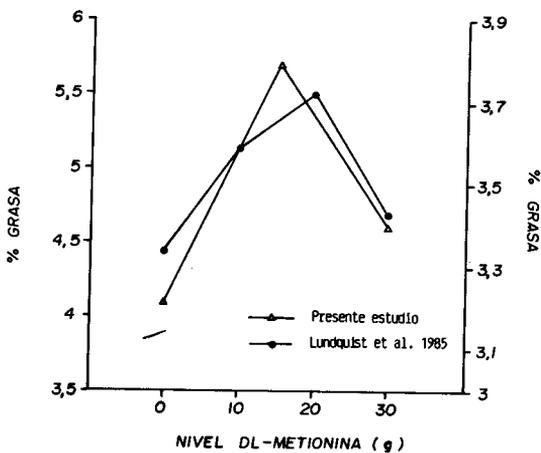
Medias en la misma hilera, con diferente letra, difieren estadísticamente, $P \leq 0,05$.

Fig. 1. Efecto de diferentes niveles de DL-metionina sobre el contenido de grasa vendible en vacas doble propósito.

RESUMEN

Se estudió el efecto de suplementar 15 y 30 g de DL-metionina sobre los rendimientos productivos de vacas doble propósito en la zona de Cañas, Guanacaste. Se utilizaron 30 animales agrupados por estado de lactación y producción láctea, en 3 tratamientos: control (sin suplemento), 15 g y 30 g de DL-metionina. La dieta base fue el pastoreo en potreros con mezclas de gramíneas y leguminosas silvestres con agua *ad libitum*.

El experimento fue de 11 semanas con un período previo de adaptación de 2 semanas. La producción de leche se midió individualmente 3 veces por semana, 2 con ordeño mecánico y una vez por semana se efectuó un ordeño manual para analizar el contenido de grasa en leche obtenida en la postrera. Las vacas y sus crías se pesaron al inicio y al final del experimento.

El suministro de 30 g del aminoácido provocó una producción de leche de ordeño mecánico de 2,5 kg/animal/día, lo que representó un incremento estadísticamente significativo de 15 y 21% respecto al testigo y al nivel de 15 g. Los kg de leche vendible fueron muy similares en el grupo control y en el nivel de 30 g (3,28 y 3,48) pero se detectó una disminución promedio significativa de 12% en el nivel de 15 g.

Las variables kg de leche post ordeño mecánico (postrera) y leche vendible corregida al 4% de grasa, no presentaron diferencias significativas respecto al grupo control. La suplementación con DL-metionina mostró un efecto positivo sobre el porcentaje de grasa en ordeño mecánico y kg de grasa vendible, sin encontrarse diferencias entre los niveles de DL-metionina empleados (2,75 contra 2,59 y 0,17 contra 0,16, respectivamente). El porcentaje de grasa en leche post ordeño mecánico, se incrementó en un 14% con el nivel de 15 g (8,45; 12,75 y 9,66% para 0, 15 y 30 g, respectivamente). Esta misma suplementación con 15 g de DL-metionina motivó un incremento de 39% en el porcentaje de grasa en la leche vendible y presentó los mayores rendimientos económicos.

Cuadro 3. Rendimiento económico de los niveles de DL-metionina suplementada a vacas doble propósito.

Variable	Nivel de metionina (g/día/animal)		
	0	15	30
Producción estimada de sólidos kg/vaca/día	0,41	0,46	0,47
Valor de la producción (¢)	82	92	94
Valor de la suplementación (¢/kg)	-	4,95	9,90
Ingreso diario	82	87,05	84,10
Beneficio		4,95	2,10

Precio kg sólido: ¢200,00.

Precio kg DL-metionina ¢330,00; junio de 1989.

AGRADECIMIENTO

Se agradece a los señores Pablo Nett y Carlos Zumbado de la Hacienda La Pacífica por las facilidades brindadas para la realización de este proyecto.

LITERATURA CITADA

- KATZ, J. 1971. Disappearance of methionine from the rumen. *J. Dairy Sci.* 54(7):1090.
- KURILOV, N.; SAVAST YANOVA, N.; KORSHUNOV, V.; NYSNIK, N. 1977. Biosynthesis in the rumen and the use of synthetic aminoacids in feeding of ruminants. *Nutrition Abstracts and Reviews. Series B. Livestock Feed and Feeding* 47(5):309. (Abstract no. 2477)
- LEIBETSEDER, J.; STEINBERGER, H.; STEINBERGER, A. 1987. Effect of protected methionine on performance parameters of dairy cows. *Dairy Science Abstracts* 49(3):1393.
- LUNDQUIST, R.; OTTERBY, E.; LINN, J. 1985a. Influence of three concentrations of DL-methionine or methionine hidroxy analogue on milk yield and milk composition. *Journal of Dairy Science* 68(11):3350-3354.
- LUNDQUIST, R.; STERN, D.; OTTERBY, E.; LINN, J. 1985b. Influence of methionine hidroxy analogue and DL-methionine on rumen protozoa and volatile fatty acid. *Journal of Dairy Science* 68(11):3055-3058.
- MATE, J. 1985. Extra protection. *Dairy Farmer*. December 32(12):36.
- PANCIROLI, G. 1987. Positive effects of ruminal bypass of both methionine and coline in the nutrition of ruminants. *Dairy Science Abstracts* 49(4):233. (Abstract no. 1984)
- PATTON, R.; Mc CATHY, R.; GRIEL, L. 1970. Lipid synthesis by rumen microorganisms. II. Further characterization of the effects of methionine. *Journal of Dairy Science* 53(4):460-465.
- RY'S, R.; STRZETELSKI, J.; STASIMIEWICZ, T.; SHORA, M. 1984. Effect of addition on ration of synthetic DL-methionine or methionine hidroxy analogue on milk yield of cows and fat and protein contents. *Nutrition Abstracts and Reviews. Series B. Livestock Feed and Feeding* 52(7):286. (Abstract no. 2284)
- ROGERS, G.L.; Mc LEAY, L.M. 1978. Response of lactating cows to abomasal infusions of casein, methionine and glucose. *Nutrition Abstracts and Reviews. Serie B. Livestock Feed and Feeding* 48(9):475. (Abstract no. 3595).
- SHAMENENKOV, N.; SEMENYUTIN, U.; GORBACHEV, V.; SEMENYTINA, S.; KIRILOV, V.; DOMAREV, L. 1984. Effect of differents levels of methionine in the ration on the milk production of high yielding cows. *Nutrition Abstracts and Reviews. Series B. Livestock Feed and Feeding* 54(6):286. (Abstract no. 2283)