

# Comportamiento productivo en gallinas de postura con la adición en la dieta de dos fuentes de metionina sintética

Arturo Cortés Cuevas\*  
Fernando José Díaz Parodi\*  
Ernesto Ávila González\*

---

## Abstract

An experiment using 432 ISA Babcock B300 55 week old laying hens housed in cages in a conventional poultry house were tested during 56 days. Two sources of different levels of addition of commercial synthetic methionine were compared; DL-methionine (DLM) and methionine hydroxy analogue free acid 2-hydroxy-4-metilbutanoic (MHA) in sorghum + soybean diets (0.00, 0.112 and 0.223% of DLM and 0.00, 0.127 and 0.253% of MHA) on an equimolar basis. During the experiment, egg production, egg weight, egg mass, feed consumption, feed conversion and egg shell thickness were measured. Results obtained for egg production, egg weight, egg mass and feed conversion were not different ( $P > 0.05$ ) among methionine sources, however, supplementation with both sources of methionine improved performance. Data obtained in this trial indicate that the addition of both sources of methionine on an equimolar basis in sorghum + soybean diets for laying hens produced similar results regarding performance.

**Key words:** LAYING HENS, DL- METHIONINE, METHIONINE HYDROXY ANALOGUE, BIOEFFICACY.

## Resumen

Se realizó un experimento con 432 gallinas Leghorn, blancas, de la línea Isa Babcock B 300, de 55 semanas de edad, alojadas en jaulas en una caseta convencional durante 56 días. Se compararon en dietas sorgo más soya, dos fuentes de metionina sintética comercial, DL-Metionina (DLM) y un hidroxianálogo de metionina ácido libre 2-hidroxi-4-metilbutanoico (HMB) a diferentes niveles de inclusión, que fueron (0.00%, 0.112% y 0.223% de DLM y 0.00%, 0.127% y 0.253% de HMB) en base equimolar. Durante el experimento se midieron las variables porcentaje de postura, peso promedio del huevo, masa de huevo, consumo de alimento, conversión alimentaria y el grosor de cascarón. Los resultados promedio obtenidos para porcentaje de postura, peso del huevo, masa de huevo ave/día y conversión alimentaria no indicaron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre fuentes; sin embargo, existió efecto a la adición de diferentes niveles de inclusión con ambas fuentes de metionina a la dieta basal. Los resultados obtenidos de este estudio indican que la inclusión de ambas fuentes de metionina en base equimolar en dietas sorgo más pasta de soya para gallinas de postura tuvieron un efecto similar ( $P > 0.05$ ) sobre los parámetros productivos evaluados.

**Palabras clave:** GALLINAS DE POSTURA, DL-METIONINA, HIDROXIANÁLOGO DE METIONINA, BIOEFICACIA.

---

---

Recibido el 8 de diciembre de 2000 y aceptado el 23 de abril de 2001.

\* Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, 04510, México, D.F.

## Introducción

En la industria avícola una de las principales fuentes de proteína para la elaboración de alimentos balanceados es la pasta de soya, debido a su bajo costo y a su calidad proteínica. Sin embargo, ésta es deficiente en metionina, por lo que se requiere que se le complemente con metionina sintética o con fuentes proteínicas de origen animal; por ejemplo, la harina de pescado, rica en este aminoácido esencial, no obstante no se utiliza por su elevado costo, en relación con las fuentes sintéticas. Asimismo, una deficiencia de metionina en dietas para gallinas ponedoras propicia una baja en la producción de huevo y huevo de menor tamaño, por lo que es importante cumplir con los requerimientos de este aminoácido.<sup>1,2</sup>

Actualmente en el mercado existen dos tipos de presentaciones de fuentes de metionina sintéticas: Líquida y en polvo. En la primera se encuentra el hidroxianálogo de metionina ácido 2-hidroxi-4-metilbutanoico (HMB);<sup>3</sup> en la segunda, la DL-metionina (DLM) y el hidroxianálogo de metionina de calcio (MHA-Ca), cada vez menos disponible.

Estas fuentes de metionina han demostrado ser capaces de convertirse en L-metionina en el metabolismo de las aves. La L-metionina constituye un isómero biológicamente activo en las síntesis metabólicas.<sup>4</sup> Asimismo, las investigaciones realizadas para las comparaciones de dichas fuentes de metionina han sido en su mayoría en dietas para pollos de engorda que en gallinas de postura.<sup>5,6</sup> La actividad del HMB ha sido inferior a DLM en evaluaciones realizadas que emplearon dietas purificadas y semipurificadas. En estudios con dietas prácticas no se ha encontrado diferencia entre fuentes.<sup>7,8</sup> Sin embargo, en algunos estudios,<sup>9</sup> la potencia biológica de la DLM fue superior a la HMB.

A partir de la década de los ochenta se iniciaron los primeros trabajos de investigación sobre la evaluación de fuentes de metionina en gallinas de postura. Reid *et al.*<sup>7</sup> mostraron que la biopotencia relativa de dos tipos de metionina sintética (DLM y HMB) en dietas para gallinas de postura de 28 a 56 semanas de edad no indicó diferencia significativa entre fuentes de metionina al evaluar los parámetros productivos.

En 1983, Kuchta y Koreleski<sup>8</sup> estimaron la eficiencia de DLM y el hidroxianálogo de metionina con gallinas Leghorn, blancas, donde concluyeron que la suplementación equimolar proporcionaban resultados similares a los tratamientos con ambas fuentes en los parámetros de producción de huevo y conversión alimentaria.

Van Weerden y Schutte<sup>9</sup> realizaron un trabajo comparativo con la utilización de DLM y HMB, en gallinas de postura Leghorn, blancas, de 25 semanas de edad, en el cual el hidroxianálogo de metionina en base equimolar

obtuvo los datos más desfavorables en los parámetros de producción.

Posteriormente Manning y McGinnis<sup>10</sup> evaluaron el desempeño productivo de HMB y DLM en 800 gallinas Leghorn, blancas, durante 16 semanas en producción. Los resultados indicaron la ausencia de diferencias significativas entre fuentes de metionina sobre los parámetros de producción.

En 1987 Scott y Shurman<sup>11</sup> estudiaron el efecto sobre el porcentaje de postura, peso promedio del huevo, masa de huevo, ingestión de las fuentes de metionina y el índice de gramos de huevo por metionina consumida. Los datos mostraron que a niveles más bajos de adición (0.035% y 0.070%) la metionina fue superior estadísticamente. Sin embargo, en un nivel más elevado (0.140%), no existieron diferencias significativas entre fuentes de metionina en las variables productivas.

Harms y Russell<sup>12</sup> publicaron la valoración de la biodisponibilidad entre DLM y HMB en gallinas Hy-line W36 de 31 semanas de edad. En esta investigación se logró determinar que no existían diferencias significativas en las variables de porcentaje de postura, peso promedio del huevo, consumo de alimento, consumo de metionina y de aminoácidos azufrados totales al suplementar DLM y HMB en base equimolar.

Con estos antecedentes se realizó el presente trabajo con el propósito de comparar DLM y HMB en dietas sorgo más soya para gallinas de postura y medir su efecto sobre los parámetros productivos y grosor del cascarón.

## Material y métodos

El presente estudio se realizó en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Avícola, de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, localizado en Zapotitlán, Tláhuac, Distrito Federal, a 2250 msnm, entre los paralelos 19°17'30" latitud Norte y los meridianos 99°02'30" longitud Oeste, con clima templado subhúmedo y bajo grado de humedad w-w; enero es el mes más frío y mayo el más caluroso, con una temperatura media anual de 16°C y la precipitación pluvial anual de 747 mm.<sup>13</sup>

Se llevó a cabo un experimento en el cual se emplearon 432 gallinas Leghorn, blancas, de la línea Isa Babcock B300, de 55 semanas de edad. Las aves se alojaron en una caseta de ambiente natural, en jaulas con comederos lineales y bebederos automáticos de copa, con un fotoperiodo de 16 horas luz-día, por lo cual se complementó con luz artificial a la luz natural. El experimento duró 56 días y constó de seis tratamientos con seis réplicas, cada réplica con 12 aves. La alimentación fue a libre acceso con una dieta basal de sorgo más pasta de soya deficiente en metionina (Cuadro 1), a la cual se le

adicionaron diferentes niveles de las fuentes de metionina, que correspondieron a 0.00%, 0.112% y 0.223% para DLM (99.9% de pureza) y 0.00%, 0.127% y 0.253% para HMB (88% de pureza) en base equimolar conforme a los tratamientos indicados. Se empleó en los tratamientos un arreglo factorial  $2 \times 3$ , donde un factor fueron las dos fuentes de metionina (DLM y HMB), y otro fueron los niveles de metionina en base equimolar en ambas fuentes.

Se llevaron registros diarios de mortalidad, porcentaje de postura, peso del huevo, masa de huevo ave/día (% de postura  $\times$  peso del huevo/100) y conversión alimentaria (consumo de alimento/masa de huevo).

Durante el transcurso del experimento a las cinco, siete y ocho semanas del estudio se midió el grosor del cascarón con un micrómetro, tomando una muestra de la

zona ecuatorial del cascarón del huevo, previa separación de las membranas interna y externa. Los datos obtenidos de las variables en estudio se sometieron a un análisis de varianza conforme al diseño estadístico empleado.<sup>14</sup>

## Resultados

Los resultados promedio en 56 días de experimentación para porcentaje de postura, consumo de alimento, conversión alimentaria, masa de huevo ave/día y grosor de cascarón con las dos fuentes de metionina se encuentran en el Cuadro 2. No se detectó efecto de la interacción fuentes por niveles, por lo que sólo se discutirán los efectos principales. Se puede observar que no existieron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre fuentes de metionina (DLM y HMB) en porcentaje de postura (75.6 y 77.8), peso del huevo (60.4 vs 60.8 g), masa de huevo ave/día (46.3 vs 47.3 g), consumo de alimento (100.4 vs 103.6 g), conversión alimentaria (2.17 vs 2.22) y grosor del cascarón (0.324 vs 0.330 mm). Sin embargo, se puede observar que para los niveles de suplementación (0.112% y 0.223%) por encima del 0.0% de inclusión, se detectó diferencia estadística ( $P < 0.01$ ) en favor de la suplementación, para porcentaje de postura (69.5a, 80.9b y 80.9b), peso del huevo (58.5a, 61.7b y 61.6b g), masa de huevo (40.7a, 49.9b y 49.7b g), consumo de alimento (98.9a, 103.9b y 103.2b g), conversión alimentaria (2.42a, 2.08b y 2.07b), excepto en grosor del cascarón (0.333a, 0.325b y 0.323b mm), en donde la suplementación de metionina (DLM y HMB) redujo el grosor en parte explicable por el mayor tamaño del huevo.

## Discusión

Los resultados obtenidos en este experimento, indicaron tener efecto similar en base equimolar entre la DLM y HMB, los cuales no discrepan con la mayoría de las investigaciones en gallinas de postura<sup>7-10,15,16</sup> que se han realizado al comparar fuentes de metionina sintética. Los datos obtenidos en este estudio para porcentaje de postura, concuerdan con los obtenidos por Harms y Russell,<sup>12</sup> quienes no encontraron diferencias ( $P > 0.05$ ) entre fuentes al evaluar el porcentaje de postura. Sin embargo, Reid *et al.*<sup>7</sup> obtuvieron datos más favorables en esta variable con la adición de DLM; por el contrario, Scott y Shurman<sup>11</sup> obtuvieron mejores resultados con la inclusión de HMB. Los resultados en peso promedio del huevo son similares a los obtenidos por varios investigadores, quienes no encontraron diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) entre fuentes de metionina.<sup>7,9,10-12</sup>

La masa de huevo ave/día no mostró diferencias ( $P > 0.05$ ) entre fuentes, pero sí a los niveles de adición con las fuentes de metionina, tal y como lo señalan otros autores,<sup>7,12</sup> ya que la pasta de soya es primer limitante en este

**Cuadro 1**  
COMPOSICIÓN DE LA DIETA BASAL EXPERIMENTAL PARA GALLINAS DE POSTURA

Ingrediente	Porcentajes de inclusión
Sorgo	67.300
Pasta de soya	19.600
Carbonato de calcio	8.900
Ortofosfato	1.700
Aceite vegetal	1.425
Sal	0.400
Vitaminas*	0.250
L-lisina HCL	0.140
Minerales*	0.100
Pigmento amarillo	0.100
Pigmento rojo	0.070
Antibiótico	0.050
Cloruro de colina	0.030
Antimicótico	0.025
Antioxidante	0.100
Total	100.00
Análisis	Calculado
Proteína cruda (%)	15.38
Energía metabolizable (Kcal/kg)	2 750
Lisina (%)	0.780
Metionina (%)	0.230
Metionina + cistina (%)	0.476
Calcio total (%)	3.700
Fósforo disponible (%)	0.420

\* Premezclas de vitaminas y minerales por kg: vitamina A<sub>4</sub> MUI; vitamina D<sub>3</sub> 1.1 MUI; vitamina E, 4 000 UI; vitamina K<sub>3</sub> 0.9 g; tiamina, 0.5 g; riboflavina, 2.0 g; piridoxina, 0.5 g; vitamina B<sub>12</sub>, 4.0 mg; niacina, 9.0 g; ácido pantoténico, 6.0 g; biotina, 20 mg; ácido fólico, 0.2 g; hierro, 110 g; zinc, 50 g; manganeso, 110 g; cobre, 12 g; yodo, 0.300 g; selenio, 0.1 g; cobalto, 0.2 g.

**Cuadro 2**  
RESULTADOS PROMEDIO OBTENIDOS EN 56 DÍAS DE  
EXPERIMENTACIÓN EN GALLINAS DE POSTURA  
ALIMENTADAS CON DOS FUENTES DE METIONINA.

Fuentes	Niveles de inclusión			Promedio
	0	1	2	
% de postura				
DLM	68.8	80.1	80.1	76.5 <sup>a</sup>
HMB	70.2	81.7	81.7	
Promedio	69.5 <sup>a</sup>	80.9 <sup>b</sup>	80.9 <sup>b</sup>	77.8 <sup>a</sup>
Peso promedio del huevo (g)				
DLM	57.9	61.1	62.2	60.4 <sup>a</sup>
HMB	59.1	62.3	61.0	60.8 <sup>a</sup>
Promedio	58.5 <sup>a</sup>	61.7 <sup>b</sup>	61.6 <sup>b</sup>	
Masa de huevo ave/día (g)				
DLM	40.3	49.5	49.2	46.3 <sup>a</sup>
HMB	41.1	50.5	50.2	47.3 <sup>a</sup>
Promedio	40.7 <sup>a</sup>	49.9 <sup>b</sup>	49.7 <sup>b</sup>	
Consumo de alimento (g)				
DLM	96.9	101.9	101.1	100.4 <sup>a</sup>
HMB	100.9	105.9	105.3	103.6 <sup>a</sup>
Promedio	98.9 <sup>a</sup>	103.9 <sup>b</sup>	103.2 <sup>b</sup>	
Conversión alimentaria				
DLM	2.40	2.06	2.05	2.17 <sup>a</sup>
HMB	2.45	2.10	2.10	2.22 <sup>a</sup>
Promedio	2.42 <sup>a</sup>	2.08 <sup>b</sup>	2.07 <sup>b</sup>	
Grosor del cascarón (mm)				
DLM	0.339	0.318	0.317	0.324 <sup>a</sup>
HMB	0.326	0.331	0.329	0.330 <sup>b</sup>
Promedio	0.333 <sup>a</sup>	0.325 <sup>b</sup>	0.323 <sup>b</sup>	
Valores con distinta literal son diferentes estadísticamente (P < 0.05).				

Valores con distinta literal son diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

aminoácido. Van Weerden y Schutte<sup>9</sup> encontraron resultados más favorables con DLM respecto a HMB. Asimismo, Scott y Shurman<sup>11</sup> informaron mayor peso del huevo en las aves que consumieron HMB, en relación con las que consumieron DLM. Los resultados arrojados en esta investigación para consumo de alimento coinciden con lo señalado por otros investigadores, quienes encuentran datos similares en el consumo de alimento en dietas isocalóricas con la adición de DLM y HMB.<sup>9,12</sup> No obstante, otros autores señalan en sus estudios mayor consumo de alimento con DLM respecto a HMB.<sup>7</sup> En otro estudio encuentran que el consumo de alimento es mayor con el uso de HMB en comparación con la DLM.<sup>11</sup>

Respecto de la conversión alimentaria, los datos de este trabajo se asemejan con los obtenidos por Kuchta y Koreleski,<sup>8</sup> quienes no encontraron diferencias estadísticas entre el uso de las fuentes de metionina en gallinas Leghorn. Sin embargo, otra investigación revela que la suplementación de DLM mejora estadísticamente la producción y la conversión alimentaria ( $P < 0.05$ ) al compararla con el uso de HMB.<sup>9</sup>

En los experimentos realizados para comparar DLM y HM no se presentan resultados sobre el grosor del cascarón.<sup>17-21</sup> En este trabajo existió mayor grosor del cascarón en las dietas con HMB respecto de las que contenían DLM, seguramente al existir mayor consumo de alimento (ligeramente superior) en las aves que fueron suplementadas con HMB, por lo que el ave consumió mayor cantidad de calcio y, por ende, mayor grosor del cascarón.

Con los resultados obtenidos de este estudio, se puede inferir que la inclusión de ambas fuentes de metionina en base equimolar en dietas sorgo más pasta de soya para gallinas de postura tuvieron un efecto similar ( $P > 0.05$ ) en mejorar los parámetros productivos evaluados.

## Referencias

1. Hiramoto K, Muramatsu T, Okumura J. Effect of methionine and lysine deficiencies on protein synthesis in the liver and oviduct and in the whole body of laying hens. *Poultry Sci* 1988;69:84-89.
2. Sauveur B. El huevo para consumo. Bases productivas. 2a ed. Madrid, España: Mundiprensa, 1993.
3. Leeson S, Summers JD. Commercial poultry nutrition. 2nd ed. Guelph, Ontario, Canada: University Books, 1997.
4. Sosa EM. Sulfato de sodio en la alimentación del pollo de engorda (tesis de maestría). Chapingo (Edo. de México) México: Colegio de Postgraduados, 1985.
5. Farchming G. Inspección veterinaria de los alimentos. Zaragoza, España: Acribia, 1965.
6. Fisher BP, Berder EA. Valor nutritivo de los alimentos. México (DF): Limusa, 1978.
7. Reid BL, Madrid A, Maiorino PM. Relative biopotency of three methionine sources for laying hens. *Poultry Sci* 1982;61:726-730.
8. Kuchta MR, Koreleski J. An attempt at the estimation of the efficiency of methionine hydroxy analogue supplement in all plant low protein diet for laying hens. *Rocz Nauk Zoot* 1983;T10,Z1:205-216.
9. Van Weerden EL, Schutte JB. Comparison of DL-methionine, DL-methionine-Na, DL-methionine-Ca and DL-methionine hydroxy analogue-free acid with layers. *Poultry Sci* 1984;63:1793-1799.
10. Manning B, McGinnis J. The effect of methionine hydroxy analogue and DL-methionine supplementation on laying hen performance. *Poultry Sci* 1986;73(Suppl):8.
11. Scott ML, Shurman JG. Studies on the comparative utilization of synthetic sources of methionine activity in laying pullets. *Poultry Sci* 1987;36:1043-1052.
12. Harms RH, Russell GB. A comparison of the bioavailability of DL-methionine and methionine hydroxy analogue acid for the commercial laying hen. *Appl Poultry Sci* 1994;3:1-16.

13. García E. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen, para modificarlo a las condiciones de la República mexicana. México (DF): Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, 1973.
14. Zar JB. Bioestatistical analysis. 2nd ed. Englewood Cliffs (NJ): Prentice Hall Inc., 1984.
15. Harms RH, Russell GB. Re-evaluation of the methionine and protein requirements of the broiler breeder hen. *Poultry Sci* 1995;74:1349-1355.
16. Shafer DJ, Carer JB, Prochaska JF. Effect of dietary methionine intake on egg component yield and composition. *Poultry Sci* 1996;75:1080-1085.
17. Huyghebaert G. Comparison of DL-methionine and methionine hydroxy analogue free acid in broilers by using multi-exponential regression models. *Br Poultry Sci* 1993;34:351-359.
18. Lent JA, Wideman FR. Hypercalciuric response to dietary supplementation with DL-methionine and ammonium sulfate. *Poultry Sci* 1994;73:63-74.
19. Wideman FR, Roush BW, Satnick J, Glahn PR, Oldroyd ON. Methionine hydroxy analogue (free acid) reduces avian kidney damage and urolithiasis induced by excess dietary calcium. *J Nutr* 1989;119:818-828.
20. Wideman FR, Ford CB, Leach MR, Wise FD. Liquid methionine hydroxy analog (free acid) and DL-methionine attenuated calcium-induced kidney damage in domestic fowl. *Poultry Sci* 1993;72:1245-1258.
21. Wideman FR, Ford CB. Responses of laying hens to diets containing up to (2%) DL-methionine or equimolar (2.25%) 2-hydroxy-4-methylthiobutanoic acid. *Poultry Sci* 1994;73:259-267.