

Efecto de cuatro niveles de metionina en dietas de pollos de engorde durante la primera semana de vida¹

J. O. Intriago, y A. G. Gernat²

Resumen. Los avicultores buscan mejorar la eficiencia alimenticia por medio de la suplementación de aminoácidos. La metionina está considerado como el aminoácido más limitante en las dietas de los pollos de engorde. Es necesaria la adición de una fuente sintética de metionina, la cual se agrega a la dieta en las diferentes etapas de alimentación de acuerdo a la recomendación de la línea del pollo de engorde. El objetivo de este experimento fue evaluar el efecto de usar cuatro niveles de metionina en las dietas de inicio para los pollos de engorde. Se usaron 1,312 pollos de la línea Indian Riverâ de un día de edad. Los tratamientos fueron cuatro niveles de metionina (0.50, 0.55, 0.58, y 0.60%) en una dieta a base de maíz y harina de soya y alimentados durante los primeros siete días. Las variables medidas fueron peso corporal, consumo y conversión alimenticia, mortalidad, peso y rendimiento de canal, rendimiento de pechuga, porcentaje de grasa abdominal, y peso de órganos (proventrículo, molleja, intestino delgado, y páncrea). Los resultados mostraron diferencias no significativas en peso corporal, consumo y conversión de alimento, mortalidad, peso y rendimiento de canal, porcentaje de grasa abdominal y peso de órganos. Se encontró diferencias significativas ($P < 0.05$) para el porcentaje de pechuga, incrementándose a medida que se incrementaba el porcentaje de metionina en la dieta. Incrementando los niveles de metionina en un 20% en la dieta resulta en el incremento del porcentaje de pechuga sin afectar lo demás parámetros.

Palabras claves: Alimentación temprana, Aminoácidos, órganos, pechuga.

Abstract. Poultry producers are always looking for better solutions to improve feed efficiency through amino acid supplementation. Methionine is considered the most limiting amino acid in broiler diets. It is necessary to add synthetic methionine to diets to be able to fill the needed requirements. The objective of this study was to evaluate the use of four levels of methionine in broiler starter diets. One thousand three hundred and twelve day-old Indian Riverâ broiler chicks were used. The treatments consisted of 4 different levels (0.50, 0.55, 0.58, and 0.60%) of methionine in a corn-soybean base diet fed during the first 7 d post-hatch. Variables measured were body weight, feed consumption and conversion, mortality, carcass weight and yield, breast yield, abdominal fat, and organ weights (proventriculus, gizzard, small intestine, and pancreas). Results showed no significant differences for all variables measured except for 35 d feed conversion and breast yield. Breast yield significantly ($P < 0.05$) increased as the percent methionine increased in the diet. Increasing levels of methionine to 20% above the NRC levels the first 7 d post-hatch, resulted in an increase in breast yield.

Key words: Amino acids, breast, early feeding, organs.

INTRODUCCION

La eficiencia en la producción es un factor que buscan todas las explotaciones avícolas, para lograrlo es importante integrar los parámetros productivos como la alimentación, alojamiento, manejo, y condiciones sanitarias. Entre estos, la alimentación es un parámetro fundamental para la producción de carne de pollo o huevos, ya que constituye un porcentaje alto de los costos totales de producción. Las dietas convencionales llenan los requerimientos nutricionales de pollos de engorde, por cuanto incluyen en sus formulaciones componentes que

aportan energía, proteína, vitaminas, minerales y otros aditivos (Uni *et al.*, 1998).

La primera semana es de suma importancia para el desarrollo del ave, ya que representa el 17% del tiempo al sacrificio (42 días) y 8-10% de la ganancia de peso total (Lilburn, 1998). El volumen de vellosidades en el duodeno llega a su máximo desarrollo durante la primera semana, el yeyuno e ileon igual, pero siguen con su desarrollo a lo largo de la vida del ave (Uni *et al.*, 1998). Esto es clave para la buena asimilación de nutrientes que se encuentran en el intestino delgado.

¹ Proyecto especial del alumno J. O. Intriago para optar al título de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras.

² A quien la correspondencia puede ser enviada: agernat@zamorano.edu.hn

Es muy aceptada la práctica de formular en base a aminoácidos, en vez de hacerlo en base a las proteínas.

Más recientemente, el mejoramiento de las técnicas analíticas para un análisis rápido de los aminoácidos y el desarrollo de métodos para medir la digestibilidad de los aminoácidos han reavivado el interés en el uso de aminoácidos digeribles para formular dietas con mayor precisión, incluso existen algunas tablas que proporcionan el contenido y los requerimientos de aminoácidos digeribles (García y Caparó, 1993).

La metionina está considerada como el primera aminoácido limitante en dietas prácticas para pollos de engorde. Debido a que estos aminoácidos se encuentran deficientes en los cereales éstos son suministrados en la dieta en forma sintética para cubrir los requerimientos de los pollos.

La metionina está dentro del grupo de los aminoácidos azufrados, llamados así por contener azufre en sus moléculas (21.5%). Existen tres tipos de metionina: La primera que se encuentra naturalmente y que es llamada L-metionina, la cual está en la dieta básica y se encuentra en los granos y en los alimentos de origen proteicos. Otra forma es la DL-metionina, la cual es una fuente tradicional de metionina suplementaria, ésta es sintetizada químicamente y se diferencia de la forma tradicional porque contiene 50% del isómero D, el cual tiene que ser convertido a la forma L-metionina antes de ser utilizado, esta conversión es primeramente peróxisomal; por lo tanto la mayoría de su conversión ocurre en el hígado y riñones.

La última forma es la metionina hidroxí análoga, también llamada Alimetá, la cual es idéntica a la DL-metionina y es hecha del mismo material crudo, ambos isómeros deben de ser convertidos a L-metionina. Este es producido en forma líquida, lo cual lo hace más popular para grandes plantas de alimentos ya que los líquidos son más fáciles de manejar en grandes volúmenes. Una vez que todas las formas son convertidas a L-metionina tienen un gran número de propósitos: Esta desarrolla una marcada influencia sobre el crecimiento, entrando en la construcción de las queratinas, componentes esenciales de las plumas, pelos, uñas y picos, además de desarrollar una función antiesteatósica, previniendo la degeneración de la grasa en el hígado; influye además sobre los procesos de metilación y toma parte en la síntesis de la colina (Torrijos, 1966).

La metionina es usada para sintetizar proteína (músculo) y además es un potente regulador de consumo, típicamente se puede observar un incremento en el consumo con el

nivel de suplementación hasta su umbral y añadiendo más provoca una reducción en el consumo del ave. Alimetá tiende a tener un umbral más alto que la DL-metionina. La metionina también es usada como un donador metílico como lo es la colina y la betamina pero muchas veces sirve este propósito como metionina suplementaria de cualquier tipo, ésta es usualmente sobresuplida para asegurarse que la variación en la L-metionina basal sea permitida. El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de incrementos en el porcentaje de niveles de metionina sobre lo recomendado por las tablas NRC en la dieta para pollos de engorde durante la primera semana de vida.

MATERIALES Y METODOS

Las dietas fueron formuladas en base a las tablas de requerimientos NRC (Cuadro 1). Se utilizaron 1,312 pollitos (machos y hembras) de la línea Indian River® de un día de edad, los cuales se distribuyeron aleatorizadamente en 16 corrales experimentales con dimensiones de 2.25 x 3 m. Cada corral alojó a 82 pollos con una densidad de 12 aves/m². El galpón es de costado abierto con ventilación natural. El alimento y el agua fueron proporcionados *ad libitum*, con programa de luz de 24 horas. Para este estudio se realizaron dos repeticiones en el tiempo, con un intervalo de cuatro semanas entre cada una de las pruebas.

Se utilizaron cuatro dietas experimentales durante la primera semana de vida en las cuales se variaron los porcentajes de metionina, incrementando un 10, 15, y 20% sobre las recomendaciones de las tablas de NRC.

Los tratamientos contenían niveles de metionina de 0.50, 0.55, 0.58, y 0.60%. Después de la primera semana los pollos volvieron a alimentarse con las dietas convencionales. La metionina utilizada en la dieta fue de 99% DL-metionina. Se midieron las siguientes variables; peso corporal, para lo cual se pesó una muestra correspondiente a 30 pollos/corral (40% de la población). Se evaluó el consumo de alimento, lo cual fue calculado como la diferencia entre el concentrado ofrecido y el rechazado al final de cada semana. Para calcular la conversión alimenticia acumulada se utilizaron los pesos corporales y el consumo de alimento acumulado. Se registró diariamente la mortalidad por corral. Se midieron las variables peso en canal (con una muestra del 17% de la población, 7 machos y 7 hembras), y rendimiento en canal caliente. Para calcular el rendimiento en canal no se incluyeron las vísceras (molleja, corazón, hígado y

Cuadro 1. Composición de las dietas experimentales.

Ingredientes y análisis	0.50	0.55	0.58	0.60	Crecimiento	Final
Maíz	49.87	49.87	49.87	49.87	58.70	62.52
Harina de soya (48% PC)	43.20	43.20	43.20	43.20	34.78	30.27
Fosfato dicálcico	1.08	1.08	1.08	1.08	0.72	0.55
Carbonato de calcio	2.02	1.97	1.94	1.93	1.86	1.70
Sal (NaCl)	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Premezcla vit.-mineral ¹	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
Aceite vegetal	3.00	3.00	3.00	3.00	3.12	4.14
Coban 60® ²	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
Surmax 25® ³	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
DL-metionina	0.10	0.16	0.19	0.21	0.10	0.11
Análisis calculado						
Proteína cruda	23	23	23	23	20	18.31
EM kcal/kg	3000	3000	3000	3000	3100	3200
Calcio						
Fósforo disponible	1.03					
0.45	1.01					
0.45	1.00					
0.45	1.00					
0.45	0.90					
0.35	0.80					
0.30						
Metionina	0.50	0.55	0.58	0.60	0.45	0.43
Lisina	1.48	1.48	1.48	1.48	1.23	1.10

¹ La premezcla vitamínica-mineral provee las siguientes cantidades por kg de dieta: Vitamina A, 10,000 UI (*all-trans*-retinal); colecalciferol, 2500 UI; vitamina E, 10 UI (*dl-alfa*-tocoferol); vitamina K₃, 2 mg; rivotlavina, 5 mg; niacina, 35 mg; D-ácido pantotenato de calcio, 10 mg; biotina, 43 mg; ácido fólico, 0.75 mg; vitamina B₁₂, 18 mg; manganeso, 70 mg; selenio, 0.19 mg y antioxidante, 125 mg, y vehículo.

² Coban 60® prevención de coccidiosis en pollos de engorde, 25 g/45.5 kg de alimento.

³ Surmax 25® antibiótico avilamicina, 18.2 g/45.5 kg de alimento.

cuello) y se midieron los porcentajes de pechuga y grasa.

Estos fueron calculados en base del peso en canal. Así mismo se registró el peso de los órganos como intestino delgado, páncreas, proventrículo, molleja, e hígado, para lo cual se llevó a cabo una necropsia al final de la primera semana de vida de los pollos.

Los resultados de este ensayo se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM) del paquete estadístico "Statistical Analysis System" (SAS®, 1991). Los datos corridos se agruparon y se analizó en conjunto, debido a que no se encontraron diferencias entre las repeticiones. Los datos porcentuales de rendimiento en canal caliente, mortalidad, rendimiento de pechuga y grasa abdominal se sometieron a corrección con la función arcoseno. Para la separación de medias de los tratamientos se usó la prueba de Diferencia Mínima Significativa (Least Significant Difference). Se utilizó una probabilidad de ($P < 0.05$) para determinar el grado de significancia.

RESULTADOS Y DISCUSION

No se obtuvieron diferencias significativas para el peso corporal, consumo de alimento, y mortalidad entre los tratamientos a lo largo de los 42 días del ciclo de vida de los pollos (Cuadro 2). Estos resultados no concuerdan con los obtenidos por Yanming y Baker (1993) los cuales registraron los efectos del exceso de metionina y lisina en pollos de engorde en dietas a base de maíz y harina de soya, cuyos porcentajes usados en la ración fueron 2% y 4% obteniendo en ambos casos una disminución en el peso de los pollos de 5 y 30% respectivamente en comparación con el testigo.

Arce *et al.*, (1993) estudiaron la respuesta en los parámetros productivos con la suplementación de Alimetâ en dietas para pollos de engorde. Utilizaron como testigo una dieta basal no suplementada con metionina que contenía 0.74, 0.60 y 0.50% de aminoácidos azufrados totales (AST). Para lo demás tratamientos la dieta basal se le adicionó Alimetâ, con porcentajes de AST de 0.34, 0.65 y 0.55%; 0.94, 0.70 y 0.60%, y 1.04, 0.75 y 0.65%, respectivamente para las etapas de iniciación, crecimiento y engorda. Con ninguna de estas dietas se han encontrado diferencias en consumo de alimento.

Se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la conversión alimenticia entre el tratamiento con 0.50% de metionina y el de 0.55 y 0.58% (Cuadro 2) a los 35 d de edad. Estudios realizados por Arce *et al.*, (1993); Yanming y Baker (1993) registraron diferencias significativas ($P < 0.05$) en la conversión alimenticia, siendo ésta menor a medida que se incrementaba el nivel de suplementación de metionina en la dieta.

No se encontraron diferencias significativas en peso de canal, rendimiento de canal, y grasa abdominal (Cuadro 3). Con rendimiento de pechuga se encontraron diferencias significativas ($P < 0.01$) incrementándose a medida que aumentaba el nivel de metionina en la dieta (Cuadro 3), resultando mejor el nivel más alto de metionina. Shutte (1995), obtuvo resultados similares al incrementar los niveles de metionina a 0.70 y 0.88%. Una de las posibles causas de este incremento es que el ave al cubrir sus requerimientos de proteína y energía, la cantidad de metionina en exceso es movilizada para producir más tejido de músculo.

No se encontraron diferencias significativas en ninguno de los órganos pesados para los tratamientos (Cuadro 4). Aunque existe una ligera tendencia a incrementarse el peso del intestino delgado junto con el páncreas a medida que se incrementa el nivel de metionina en la dieta. Se ha observado que una nutrición elevada y sometido a una edad temprana estimula el desarrollo del sistema digestivo por medio de las vellosidades en la mucosa intestinal y la diferenciación de los enterocitos, Uni *et al.*, (1998).

El aumento de la metionina en la dieta durante la etapa de inicio incrementó el rendimiento de la pechuga en un 2%. Esto puede resultar ventajoso en la comercialización del pollo en piezas, considerando que la pechuga es la pieza de mayor valor.

LITERATURA CITADA

- Arce, M., A. Tirado, C. López, G. Avila, F. J. Ibey 1993. Respuesta a los parámetros productivos a la suplementación con Alimetâ en dietas prácticas para pollos de engorde en México. *Novus Oct.* 93-103 p.
- García, E., E. Caparó 1993. Formulación de dietas con aminoácidos totales y con aminoácidos digeribles. *Novus Oct.* 125-128 p.
- Lilburn, M. S. 1998. Practical aspects of early nutrition for poultry. *Journal of Applied Poultry Research* 3: 420-424.
- National Research Council 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. National Academy Press, Washington, D. C.
- SAS Institute. 1991. *SAS User's Guide Statistics*. Version 6.04 Edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.
- Schutte, J. 1995. Sulfur amino acid requirement of broiler chicks from fourteen to thirty-eight days of age. 1. Performance and carcass yield. *Poultry Science* 74: 480-487.
- Torrijos, J., 1966. *Guía del pollo de carne*. Primera edición. España. Editorial Aedos. 45 p.
- Uni, Z., S. Ganot, y D. Sklan 1998. Posthatch development of mucosal function in the broilers small intestine. *Poultry Science* 77: 75-82.
- Yanming, H., y D. Baker 1993. Effects of excess methionine or lysine for broilers fed a corn-soybean meal diet. *Poultry Science* 72: 1070-1074.