



Avicultura de puesta

# Los aminoácidos azufrados mejoran la eficacia de utilización del pienso

Las recomendaciones de metionina+cistina obtenidas a partir de diferentes estudios presentan una gran variabilidad, por lo que es necesario investigar cuál es la relación óptima metionina+cistina/lisina digestible para optimizar los rendimientos de gallinas ponedoras.



**Nicodemus N.<sup>1</sup>, Callejo A.<sup>1</sup>, Gutiérrez del Álamo A.<sup>2</sup>, Villamide MJ.<sup>1</sup>, Pérez de Ayala P.<sup>2</sup> y Buxadé C.<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Dpto. de Producción Animal, ETSIA, Ciudad Universitaria, Madrid  
<sup>2</sup>Nutreco Poultry and Rabbit Research Centre, Casarrubios del Monte, Toledo

Imágenes cedidas por los autores

La elevada variabilidad obtenida en trabajos previos en los que se han estudiado las recomendaciones de metionina+cistina digestibles para gallinas ponedoras se explica por las condiciones en las que se ha realizado el estudio, la edad de las gallinas, la genética y el parámetro que se quiere optimizar. En la *tabla* se muestra cómo en estirpes ligeras las necesidades de metionina+cistina digestibles con respecto a lisina digestible aumentan con la edad, especialmente cuando se quiere optimizar el peso y la masa diaria de huevo, más que para maximizar la tasa de puesta (Brumano *et al.*, 2010a, 2010b). Cuando se estudian las necesidades a la misma edad, pero con diferentes es-

tirpes (Cupertino *et al.*, 2009) se puede observar que estas diferencias no son tan acusadas, si bien las necesidades para optimizar la masa y el peso del huevo son aproximadamente unas dos unidades porcentuales más elevadas en las estirpes rubias que en las blancas. Por otra parte, las necesidades para maximizar la tasa de puesta son mayores en el segundo ciclo de puesta que en el primero, y en ese mismo periodo, éstas son más bajas cuando lo que se quiere optimizar es el peso del huevo (Schmidt *et al.*, 2009). Como consecuencia de todos los factores que influyen en el cálculo de la relación óptima de metionina+cistina/lisina digestible para maximizar los rendimientos de gallinas ponedoras, se hace necesario seguir investigando dentro de este campo. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo es determinar las necesidades óptimas de metionina+cistina digestibles con respecto a lisina digestible de gallinas Isa Brown desde las 54 a las 42 semanas de edad.

Relación de metionina+cistina/lisina digestible (Lys = 100) en función de la edad, la estirpe y el parámetro a optimizar.

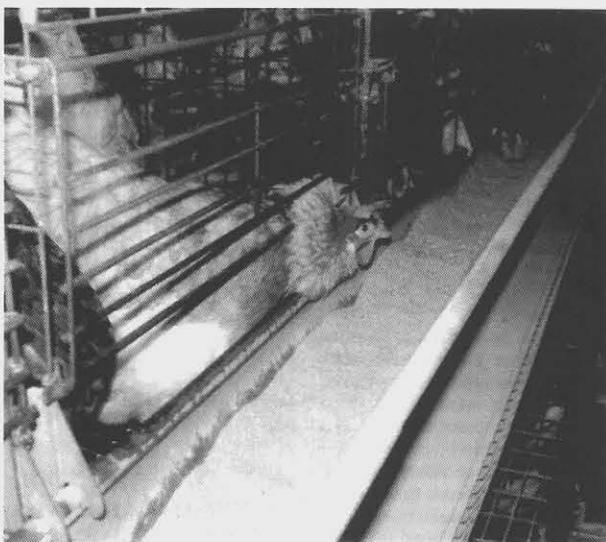
	Semana	Estirpe <sup>1</sup>	Tasa de puesta	Masa diaria	Peso huevo
Brumano <i>et al.</i> , 2010a	24-40	L	100	102	101
Brumano <i>et al.</i> , 2010b	42-58	L	99	112	116
Cupertino <i>et al.</i> , 2009	54-70	L	100	98	96
Cupertino <i>et al.</i> , 2009	54-70	SP	100	100	98
Schmidt <i>et al.</i> , 2009	75-95 2º ciclo	SP	107	98	91

L: ligera; SP: semipesada

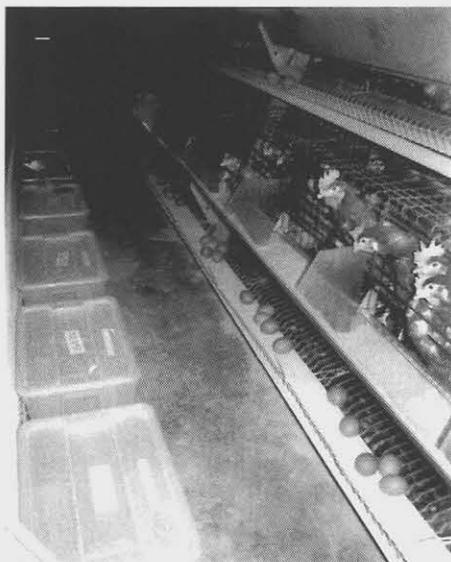
Como consecuencia de todos los factores que influyen en el cálculo de la relación óptima de metionina+cistina/lisina digestible para maximizar los rendimientos de gallinas ponedoras, se hace necesario seguir investigando dentro de este campo.

### Material y métodos

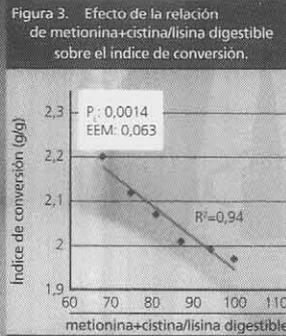
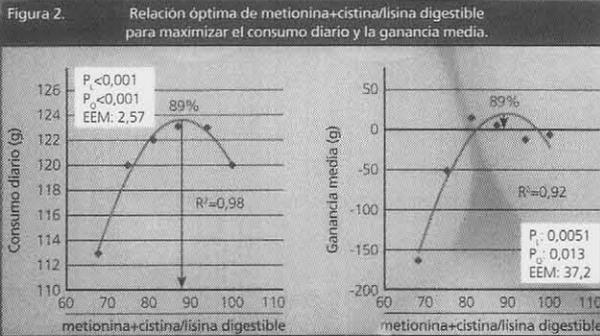
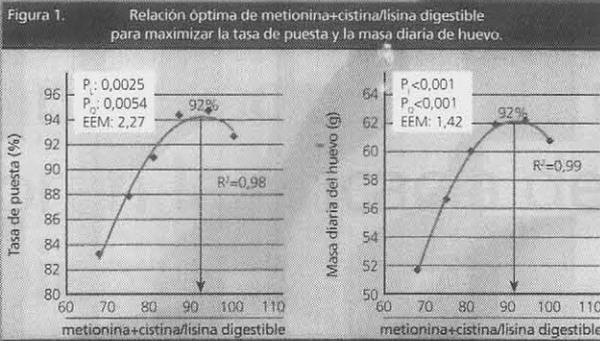
Para realizar el estudio se utilizó un total de 270 gallinas ponedoras Isa Brown de 54 a 42 semanas de edad, alojadas en una nave situada en las instalaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Las gallinas se distribuyeron al azar en seis grupos que recibieron seis piensos isonutritivos (PB: 15,4%, almidón: 41,2%, FND: 12,2%, EE: 4,17%, Ca: 3,75%, P: 0,64 y FM: 2,750 kcal/kg), excepto para los niveles de metionina+cistina/lisina digestibles que



Los animales tuvieron un acceso ad libitum al pienso y al agua a lo largo de todo el experimento.



La mejora de la eficacia de utilización del pienso cuando se incrementan los niveles de aminoácidos azufrados es debida a que un exceso de estos aminoácidos tiene un efecto más negativo sobre el consumo que sobre la producción y el peso del huevo.

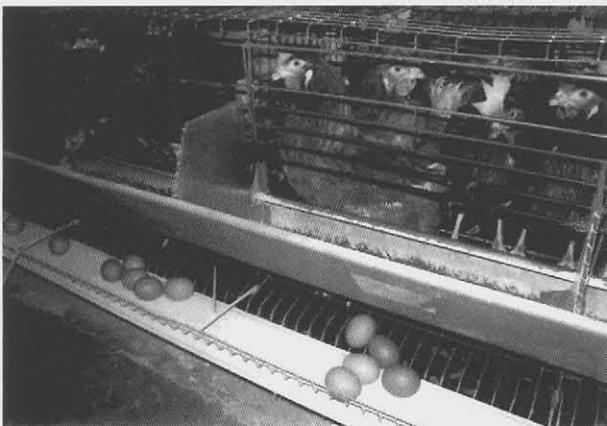


EEM: error estándar medio (n=9 replicas de 5 gallinas en cada tratamiento);  
 $P_1$ : probabilidad del efecto lineal;  
 $P_0$ : probabilidad del efecto cuadrático.

La relación metionina+cistina/lisina digestible óptima para maximizar la masa diaria, el peso y la producción de huevos fue de un 92%, mientras que para optimizar el consumo y la ganancia de peso de las gallinas esta relación fue de un 89%.

→ fueron: 68, 75, 81, 87, 94 y 100%, respectivamente. Estas seis relaciones se obtuvieron a partir de una ración basal deficitaria en metionina+cistina digestible complementada con niveles crecientes de DL-metionina. Las dietas se formularon sin antibióticos o promotores del crecimiento y fueron presentadas en forma de harina grosera. Los animales tuvieron acceso ad libitum al pienso y al agua a lo largo de todo el experimento. Cada tratamiento se replicó nueve veces y la unidad experimental estuvo constituida por cinco gallinas alojadas en una jaula de 508x450x450

Se controló semanalmente el consumo, el índice de puesta y el peso del huevo para determinar el índice de conversión y la masa diaria de huevo.



El objetivo de este trabajo es determinar las necesidades óptimas de metionina+cistina digestibles con respecto a lisina digestible de gallinas Isa Brown desde las 34 a las 42 semanas de edad.

mm (457,2 cm<sup>3</sup>/ave), con dos bebederos y una longitud de comedero disponible de 10,16 cm/ave. Durante el periodo experimental, la temperatura media de la nave fue de 20±2 °C y el periodo luz-oscuridad de 16 h da luz se encendía a las 06:00 h y se apagaba a las 22:00 h). Al inicio del experimento, a las 4 y a las 9 semanas se pesaron todas las gallinas. Además, se controló semanalmente el consumo, el índice de puesta y el peso del huevo para determinar el índice de conversión y la masa diaria de huevo. La mortalidad se controló diariamente. Para determinar los óptimos de metionina+cistina digestibles sobre las variables estudiadas se utilizaron contrastes polinomiales lineales y cuadráticos.

**Resultados y discusión**

La mortalidad fue nula durante el periodo experimental. La relación metionina+cistina/lisina digestible óptima para maximizar la masa diaria, el peso y la producción de huevos fue de

un 92% (figura 1), mientras que para optimizar el consumo y la ganancia de las gallinas esta relación fue de un 89% (figura 2). Estas ratios están próximas a las recomendaciones de FEDNA (2008), Rostagno *et al.* (2005) y CVB (1996). Sin embargo, son más bajas que las encontradas por Cupertino *et al.* (2009) en estirpes semipesadas (100%), aunque hay que tener en cuenta que estos autores realizaron el trabajo con gallinas de más edad (de 54 a 74 semanas). Harms *et al.* (1967) ya apuntaron que las necesidades de metionina de las gallinas son más altas al principio y al final de la etapa de puesta, lo que podría explicar estas diferencias en los resultados obtenidos.

El índice de conversión por masa de huevo diaria mejoró de forma lineal al aumentar el nivel de metionina+cistina digestibles en el pienso (figura 3). La mejora de la eficacia de utilización del pienso cuando se incrementan los niveles de aminoácidos azufrados ya ha sido observada por otros autores (Novak *et al.*, 2004; Cupertino *et al.*, 2009) y es debida a que un exceso de estos aminoácidos tiene un efecto más negativo sobre el consumo que sobre la producción y el peso del huevo.

**Agradecimientos:** Este trabajo ha sido financiado por el convenio FPA100000PA04 entre Nutreco S.A. y la UPM.

**Conclusiones**

- De los resultados de este trabajo se puede concluir que:
- La relación óptima met+lys dig/lys dig para maximizar la tasa de puesta, peso del huevo y masa de huevo fue la misma (92%) y ligeramente superior a la obtenida para maximizar el crecimiento y la ganancia media de 32 a 42 semanas de edad (89%).
  - El índice de conversión disminuyó linealmente al aumentar la relación met+lys dig/lys dig.

**BIBLIOGRAFIA**

Brumano, G., Gomes, P.C., Donzele, J.L., Rostagno, H.S., da Rocha, T.C. & Lopes de Almeida, R. 2010a. R. Bras. Zootec. 39: 1228-1236.  
 Brumano, G., Gomes, P.C., Donzele, J.L., Rostagno, H.S., da Rocha, T.C. & Carvalho Mello, H.H. 2010b. R. Bras. Zootec. 39: 1984-1992.  
 Cupertino, E.S., Gomes, P.C., Rostagno, H.S., Juares Lopes, D., Schmidt, M. & de Carvalho Mello, H.H. 2009. R. Bras. Zootec. 38: 1238-1246.  
 CVB. 1996. In: Dutch CVB Documentatierapport nr. 14.  
 FEDNA. 2008. Lazaro, R. & Mateos, G.G. Eds. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal, Madrid.  
 Harms, R.H., Darrion, B.L. & Waldroup, P.W. 1967. Poultry Sci. 46: 181-186.  
 Novak, C., Yakout, H. & Scheideler, S. 2004. Poultry Sci. 83: 977-984.  
 Rostagno, H.S., Albino, L.F.T., Donzele, J.L. & col. 2005. Tabelas brasileiras para aves e suínos. 2. ed. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia. 186 p.  
 Schmidt, M., Gomes, P.C., Rostagno, H.S., Albino, L.F.T., Vianna Nunes, R. & Brumano, G. 2009. R. Bras. Zootec. 38: 1962-1968.