



REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS DE ENGORDE CON DIFERENTE CAPACIDAD DE CRECIMIENTO

M.A. Grashorn

21st Symp. of Poultry Nutrition. Salou/Vila-seca, mayo 2017

Resumen

Durante mucho tiempo, la cría de pollos de engorde se ha centrado en mejorar el ritmo de crecimiento, lo que ha dado lugar a unas mayores necesidades de nutrientes de las aves. En consecuencia, los contenidos de aminoácidos en las dietas se han adaptado continuamente, tanto en las tablas de nutrición como en las directrices de los reproductores. Mientras tanto, la producción extensiva de carne de pollo está ganando más interés y cuota de mercado, demandando unas recomendaciones de nutrición para unas aves con una capacidad de crecimiento inferior. En la actualidad, no existen recomendaciones probadas sobre aminoácidos para la alimentación de pollos de crecimiento más lento.

El presente trabajo pretende llegar a algunas estimaciones preliminares sobre el tema. Como primer paso, los genotipos de pollos de engorde se han separado en tres categorías, según su capacidad de crecimiento. La información bibliográfica disponible sobre aminoácidos ha sido utilizada para llegar a

unas determinadas recomendaciones sobre los pollos de rápido crecimiento, fijando luego las de los genotipos medio y lento un 15 y un 20% menores, respectivamente.

Introducción

Al principio del siglo pasado, la cría de pollos de carne provenía de líneas de razas puras, y la White Rock fue uno de los primeros genotipos de pollos de engorde. A mediados del siglo pasado, la genética de las poblaciones se introdujo en la cría de broilers comerciales y desde entonces los rendimientos han mejorado considerablemente gracias a la aplicación, principalmente, de la selección recíproca recurrente -tabla 1-. Como el peso final para el mercado seguía siendo bastante constante, la selección intensiva ha originado una reducción de la mitad de duración del engorde y una mejora del índice de conversión del pienso de casi 1 kg.

Tabla 1. Desarrollo de engorde rendimiento de pollos de engorde desde la década de 1950 hasta hoy (*)

Años	Duración del engorde, días	Peso final para el mercado, g	Índice de conversión
1950	63	1.300	2,45
1970	56	1.450	2,25
1990	42	1.700	1,92
2010	32	1.600	1,60
2015	30	1.600	1,55

(*) Resultados de la Estación de Pruebas de pollos, en Alemania

Distintas mejoras en las condiciones de crianza – en control ambiental, higiene, etc.–, y principalmente en la alimentación apoyaron este proceso. De todas formas, los requerimientos en nutrientes de razas de pollos de engorde en los años 1950 eran claramente más bajos que hoy. Las primeras recomendaciones en nutrientes para los pollos de engorde se establecieron por NRC en los años 1960 y se han revisado varias veces, la última en 1994. El desarrollo de la capacidad de crecimiento y el suministro de nutrientes ha sido investigado en detalle por

Havenstein, comparando primero la situación de 1957 con la de 1991 y luego con la de 2001.

Desde entonces es bien evidente que el contenido de nutrientes realmente utilizado en los piensos ha aumentado continuamente. En los últimos 44 años, los contenidos en energía, proteína bruta y aminoácidos esenciales – como la metionina + cisteína y la lisina – han aumentado en el 10,7 %, 8,0 %, 21,3 % y 5,9 %, respectivamente – en las dietas de arranque –Havenstein y col., 2003– El contenido de metionina





aumentó más claramente ya que este aminoácido esencial es el más importante en los broilers por estar involucrado en el crecimiento y el mantenimiento. Como el contenido en metionina de las primeras materias es bastante bajo y no puede cubrir los requerimientos de los pollos, las dietas son suplementadas con metionina libre. El desarrollo de la tecnología para producir grandes cantidades de aminoácidos libres fue uno de los requisitos básicos para mejorar los rendimientos en el crecimiento de las razas de pollos. Sin embargo, en los últimos 20 años los clientes cada vez están más interesados en producir unos pollos de crecimiento lento por creerse que la utilización de genotipos de crecimiento rápidos está en contradicción con el bienestar de los animales y con la calidad de la carne. Así, en los años 1970 se lanzó el programa francés "Label Rouge", prescribiendo el uso de genotipos de "crecimiento lento". Este es también el principal requisito de los pollos ecológicos para permitir una prolongación de la crianza hasta 81 días, por lo menos. Y, mientras tanto, en la producción de broilers se ha producido un cambio visible hacia programas etiquetados basados en un "sistema de granero extensivo" – CE 543/2008 – en el que también tienen que ser utilizados unos genotipos de crecimiento lento.

Sin embargo, hasta la fecha no se dispone de una definición

clara de la capacidad de crecimiento, ni tampoco de información sobre los requerimientos en nutrientes de los genotipos de los pollos de engorde lento.

Definición de crecimiento

Para conocer los requerimientos en nutrientes de los genotipos diferentes de pollos de engorde es necesario disponer de información sobre sus rendimientos. En la tabla 2 se resumen los resultados de la velocidad de crecimiento de diferentes tipos de pollos, máxima en los broilers y mínima en las razas puras (*). Los análisis de las curvas de crecimiento indican unos requerimientos diferentes, más altos en aquellos que en estos.

Los resultados de un análisis de la curva de crecimiento entre un mayor número de genotipos diferentes de pollos de engorde – tabla 3 – subrayan estas diferencias. Como según este análisis no es posible distinguir entre crecimiento rápido y lento, parece más adecuado establecer tres categorías: lento – 35 g/d –, medio – de 35 a 55 g/d – y rápido – más de 55 g/d –. Esto también sugiere la necesidad de información sobre las necesidades de nutrientes de estos diferentes genotipos.

Las primeras recomendaciones en nutrientes para los pollos de engorde se establecieron por NRC en los años 1960 y se han revisado varias veces, la última en 1994

Tabla 2. Rendimiento de varias razas e híbridos diferentes de pollos (*)

Tipo de ave	Peso al sacrificio, g	Edad comercial, d	Índice de conversión
Cochinchina	2.242	119	2,97
Brahama	2.564	112	3,63
Kabir	2.633	74	2,58
Sasso	2.856	70	2,46
Olandia	2.465	67	2,44
ISA JA 757	2.656	57	2,14
Ross 308	2.794	43	1,64

(*) Hörning y col., 2010

(*) N. de la R.: Los records mencionados en esta tabla sobre la velocidad de crecimiento se están batiendo cada día. El último del que hemos tenido noticias, en el momento de traducir este artículo, procede de una granja comercial alemana – en Baja Sajonia –, con 10 naves para un total de 320.000 pollos, que a los 38 días se han sacado con un peso medio de 2.718 g y un índice de conversión de 1,56.





Tabla 3. Características del crecimiento de diferentes tipos de broilers, derivadas de un análisis por la curva de crecimiento de Gompertz

Crecimiento	Peso vivo final asintomático, g	Edad con el máximo crecimiento, semanas	Peso vivo con el máximo crecimiento, g	Aumento diario de peso en el máximo crecimiento, g
Rápido	6.800	6,7	2.540	87
Medio	4.800	6,8	1.760	55
Lento	3.550	7,5	1.150	33

(*) Grashorn y col. (2012)

Métodos para conocer los requerimientos en nutrientes

Este trabajo se centra en metionina ya que es el primer aminoácido limitante en los pollos de engorde. En los monogástricos los requisitos de metionina pueden deducirse sólo en combinación con la fuente total de proteína bruta y energía. Esto se hace por experiencias de dosis/respuesta. En este caso el aminoácido que interesa se añade a una dieta básica definida, que debe cubrir los requerimientos de nutrientes primarios, en pasos iguales. La cantidad del aminoácido suplementado se compara con la respuesta obtenida - por ejemplo, la ganancia de peso diaria - y se evalúa por un análisis de regresión. El pico de la curva indica la respuesta máxima y puede definirse como el nivel de suplementación recomendado para llegar a obtener el máximo rendimiento. Como este procedimiento es bastante laborioso, los requerimientos están determinados principalmente por los cuatro primeros aminoácidos limitantes - metionina, lisina, treonina y triptófano -.

Otro enfoque es por la deducción factorial de los requerimientos en aminoácidos, utilizando como base la composición en nutrientes del cuerpo animal base -GfE, 1999-. Sin embargo, los datos sobre la composición de nutrientes del cuerpo del ave son raros. Peter y col.- 1998 - han encontrado que el contenido proteico medio contenido en la materia fresca del

cuerpo entero animal es de 186 g/kg. El GfE - 1999 - indica que los contenidos en metionina, lisina, treonina y triptófano en el cuerpo animal sin plumas son de 2,5, 7,0, 3,9 y 1,0 g/16 g N, respectivamente, mientras que los de las plumas solas son de 0,6, 1,8, 4,8 y 0,7, respectivamente. Para el cálculo de los requerimientos reales para las necesidades de mantenimiento tienen que considerarse unas masas corporales de 38, 41, 65 y 10 mg/kg y unas conversiones totales de 0,70, 0,68, 0,65 y 0,66. Otros puntos de interés son la relación entre los aminoácidos, es decir, la proteína ideal y la digestibilidad de los aminoácidos, que puede determinarse mejor en los broilers como digestibilidad ileal - Rodehutschord y col., 2004 -.

Suministro de aminoácidos recomendado de genotipos de crecimiento rápidos

Basados en la información anterior se pueden calcular los requerimientos en aminoácidos. Durante los primeros 21 días de vida son de 16,9, 6,2, 11,4 y 2,7 mg/g de aumento diario de peso, respectivamente, para la metionina, lisina, treonina y triptófano, sin considerar el género - GfE, 1999 -. Las cantidades de metionina, treonina y triptófano en relación con la lisina deben ser 0,35, 0,67 y 0,16, respectivamente. Los valores indicados por el GfE - 1999 - para la metionina, la treonina y la lisina son inferiores a los valores dados por el NRC (1994) en las primeras semanas de vida - tabla 4 -.

Tabla 4. Recomendación sobre el contenido en aminoácidos esenciales en la dieta de pollos de engorde de 1 a 21 días de vida para dietas con 3.100 Kcal/kg (*)

Aminoácidos	NRC (1994), %/1.000 Kcal/kg	GfE (1999), %/1.000 Kcal/kg	Dieta final, %	Ross 308, % (#)
Lisina	0,34	0,36	1,10	1,29
Metionina	0,15	0,13	0,40	0,51
Treonina	0,25	0,24	0,74	0,88
Triptófano	0,06	0,05	0,17	0,21

(*) Fuentes: NRC (1994), GfE (1999), Ross 308 (2014); (#) de 11 a 24 días de vida





Para calcular el contenido de metionina, lisina, treonina y triptófano en la dieta, empleando los valores del GfE, salen 11,0, 4,0, 7,4 y 1,7 g/kg, respectivamente. Esto es algo menos que los valores dados por las empresas de genética. Los contenidos recomendados para la metionina y la lisina por el GfE ascienden a un 78% y un 84% de los recomendados por Ross Breeders para el período de 11 a 24 días de vida, respectivamente. Las proporciones correspondientes a la treonina y al triptófano son del 84% y el 81%, respectivamente. Los valores más altos de Ross Breeders también consideran la digestibilidad de aminoácidos, que se supone que aproximadamente de un 90%. Los contenidos en aminoácidos digestibles, según el GfE – 1999 – son 12,2, 4,4, 8,2 y 1,9 g/kg, respectivamente. Esto subraya la suposición de que los contenidos en aminoácidos que recomiendan el NRC y el GfE se ajuste más a los genotipos con una menor capacidad de crecimiento.

Aminoácidos recomendados para pollos de crecimiento más lento

En el párrafo anterior se muestra una clara diferencia entre el suministro recomendado de aminoácidos para pollos en los primeros 21 días de vida entre el NRC – 1994 –, el GfE – 1999 – y Ross Breeders. Fatufe y col. – 2004 – utilizando dietas para gallos de un genotipo de rápido crecimiento y una raza para puesta – Lohmann Brown – con 3,8 hasta 16,8 g lisina/kg, encontraron que el mayor aumento de peso, de 8 a 21 días de vida, para los pollos fue con 12,5 g lisina/kg y para las pollitas con 10,4.

En un estudio comparable en treonina, Rosa y col., -2001- lograron el mayor aumento de peso en broilers con una dieta

con 7,7 g treonina/kg y en pollitas con 7,0 g. Pero las pollitas también tuvieron un buen crecimiento con una dieta de solo 6,3 g de treonina/kg. Carrasco y col., – 2014 – lograron un crecimiento suficiente con pollos ISA J 257 con 9,4 g de lisina, 4,0 g de metionina, 8,9 g de treonina y 2,1 g triptófano/kg con una dieta de 2.840 Kcal/kg y Ritteser – 2016 –, utilizando una dietas con 2.870 Kcal/kg con 10,6 g de lisina, 4,0 de metionina, 6,9 g de treonina y 1,6 de triptófano para pollos ISA JA 957 hasta 21 días para determinar la digestibilidad ileal de los aminoácidos con alimentos ecológicos, observaron los mismos aumentos de peso que con dietas con mayores contenidos de estos aminoácidos.

En la actualidad no existe ningún estudio en el que se hayan determinado los requerimientos en aminoácidos de los pollos de crecimiento lento. Por tanto, sus requerimientos se deducen de las tablas existentes de nutrición y de las recomendaciones de las empresas de genética. En la tabla 5 vemos que los valores que se sugieren se refieren a los mínimos de aminoácidos. Según Fatufe y col. – 2004 – la crianza de pollitas para puesta es posible con estos contenidos más bien bajos de aminoácidos. De manera similar, Carrasco y col. – 2014 – y Ritteser – 2016 – lograron alcanzó un buen crecimiento con unos niveles más bien bajos de aminoácidos con los pollos crecimiento lento 257 JA y JA 757, respectivamente, aunque estos tipos genéticos tendrían que asignarse a la categoría de crecimiento medio. En este punto es sorprendente que los criadores de pollitas recomienden unos mayores valores de aminoácidos, aunque tal vez los mayores márgenes de seguridad sean necesarios para un mejor control del picaje de plumas. Otro punto interesante en la tabla es el alto contenido de aminoácidos recomendado para el genotipo de más lento crecimiento Rowan Ranger.

Tabla 5. Comparación del contenido de aminoácidos recomendado en tablas de nutrición por empresas de genética y datos citados en la bibliografía, de 1 a 21 d de vida (#)

Fuentes	Energía Met., Kcal/kg	Lisina, %	Metionina, %	Treonina, %	Triptófano, %
Tablas					
GfE (1999)	3.100	1,10	0,40	0,78	0,17
Pollos de crecimiento rápido					
Ross 308 *	3.100	1,29	0,51	0,88	0,21
Pollos de engorde					
Crecimiento medio **	2.915	1,13	0,45	0,84	0,20
Lento crecimiento ***	2.870	1,08	0,39	0,69	0,16
Razas de puesta					
Lohmann Brown ***	2.870	1,20	0,48	0,80	0,23

(#) Aviagen Ross 308 (2014), ** Gestión de Ranger de Aviagen Rowan (2016), Ritteser (2016), Carrasco y col., (2014), *** Hoerning y col. (2010), *** Lohmann, sistemas alternativos de manejo (2016)





Según la guía de manejo de la Rowan Ranger, esta raza no puede ser considerada como realmente de crecimiento lento cuando alcanza su peso de mercado entre 50 a 56 días. Así, la conclusión sobre esta tabla es que las empresas de genética de pollos de crecimiento rápido y lento, así como las de pollitas para puesta recomiendan unos niveles de aminoácidos más bien altos, probablemente superior a los requerimientos reales, incluso considerando el hecho de que estos valores no tienen en cuenta la digestibilidad real de los mismos. Dependiendo de la elección y combinación de los ingredientes de las raciones, la digestibilidad de los aminoácidos puede ser muy variable. Además, el contenido de energía de la dieta también tiene importancia ya que las de alta energía contienen altas cantidades de aminoácidos. De todos modos, puede esperarse que la digestibilidad de todos los primeros aminoácidos limitantes sea mayor del 80% en los piensos compuestos comerciales.

Basado en la información facilitada se puede concluir que el conocimiento de los requerimientos de aminoácidos de los genotipos de pollos de engorde con un menor ritmo de crecimiento todavía es insuficiente.

Conclusiones

Basados en el actual conocimiento – aunque limitado –, los contenidos adaptados de aminoácidos han sido calculados por deducción factorial – tabla 6 –. Los contenidos recomendados por Ross Breeders para broilers de crecimiento rápidos pueden ser asumidos como adecuados, mientras que los de los pollos de crecimiento medio y lento deben reducirse en un 15 y un 20%, respectivamente, en comparación con aquellos. Estos contenidos deben ser suficientes para un crecimiento apropiado y reducir los desperdicios de aminoácidos.

Tabla 6. Contenidos estimados adaptados de aminoácidos para dietas de broilers de rápido, medio y lento crecimiento y para ponedoras híbridas

Referencias	GfE	Crecimiento rápido (1)	Crecimiento medio (2)	Crecimiento lento (3)	Puesta (4)
Energía Met., Kcal/kg	3.100	3.100	2.960	2.870	2.870
Metionina, %	0,40	0,475	0,401	0,383	0,289
Lisina, %	1,10	1,275	1,075	1,033	0,752
Treonina, %	0,78	0,915	0,787	0,738	0,556
Triptófano, %	0,17	0,207	0,179	0,168	0,124

(1) Ross 308; (2) JA 957; (3) JA 457; (4) LB Classic.

Basado en estos cálculos, se puede hacer una propuesta sobre el contenido en aminoácidos en dietas de pollos con capacidad de crecimiento diferentes – tabla 7-. Se ve claramente que la mayor diferencia es entre los genotipos de crecimiento

rápidos y medio, mientras que los valores para el genotipo de crecimiento lento son casi iguales a los dados para este último. De todos modos, este es el borrador de un enfoque que debe ser confirmado por investigaciones posteriores. •

Tabla 7. Propuesta de contenido adaptado de aminoácidos en las dietas para distintos genotipos de pollos

Crecimiento	Rápido	Medio	Lento
Genotipos	Ross 308	JA 957	JA 457
Energía Met., kcal/kg	3.100	3.000	2.870
Metionina, %	0,47 - 0,52	0,39 - 0,44	0,38 - 0,43
Lisina, %	1,27 - 1,32	1,07 - 1,12	1,03 - 1,08
Treonina, %	0,91 - 0,96	0,78 - 0,83	0,73 - 0,78
Triptófano, %	0,20 - 0,23	0,17 - 0,20	0,16 - 0,1+9

Referencias

(Se enviarán a quienes las soliciten)

