

EFFECTO DEL CONTENIDO ENERGÉTICO Y LA FORMA DEL ALIMENTO SOBRE LOS REQUERIMIENTOS DE AMINOÁCIDOS EN POLLOS DE ENGORDE

Carlos DAPOZA

carlos.dapoza@degussa.com

El perfil ideal de aminoácidos, o proteína ideal, es un concepto ya clásico en la alimentación de los pollos. Según este concepto, un animal debe recibir en la dieta una proteína en la cual los aminoácidos esenciales están presentes en proporciones óptimas unos respecto a los otros, normalmente expresados en relación a la lisina, para que todos ellos sean igual de limitantes a la hora de permitirle desarrollar su potencial productivo. El perfil ideal de aminoácidos es relativamente constante en las distintas condiciones de producción.

Una vez establecido el perfil de aminoácidos de la proteína ideal, es necesario definir cual es la cantidad total de ellos que se necesita aportar en el alimento para permitir un óptimo rendimiento. Numerosos autores han obtenido respuestas productivas positivas —lineales o no lineales— al incrementar el aporte de proteína ideal o equilibrada en el alimento, incluso a niveles muy por encima de las actuales recomendaciones —Eits y col. 2003; Kemp y Kenny, 2003; Sklan y Noy 2003, Wijtten y col. 2004; Viera y col. 2004—. Esto pone de manifiesto el enorme potencial de las genéticas modernas y que el aporte de aminoácidos necesario para optimizar la producción podría ser superior a lo que se asume actualmente.

Aunque el rendimiento de los pollos puede ser mejorado aumentando el aporte de proteína equilibrada, existen muchos factores que pueden modificar la capacidad de ingestión de los animales y en general su comportamiento productivo, y que tienen que ser tenidos en cuenta a la hora de definir los niveles óptimos de proteína y aminoácidos. Algunos de estos factores están relacionados con el manejo y el ambiente y otros con características del propio alimento. Entre éstos últimos, la concentración energética del alimento y su forma, gránulo o harina, son unos de los más importantes.

El efecto del contenido energético del alimento

El contenido energético de los alimentos puede variar según los fabricantes y las regiones. La distinta disponibilidad y precio de los ingredientes y las características de producción de cada fábrica, o, simplemente, un distinto enfoque nutricional del técnico que diseña las fórmulas, son algunas de las causas para que en la práctica existan diferencias importantes en el contenido energético de los alimentos.

Siendo conocida la gran necesidad en aminoácidos que presentan las genéticas modernas de carne, surge inmediatamente la pregunta; ¿es necesario ajustar el aporte de aminoácidos según los distintos niveles de energía?. Si es así, ¿hasta qué punto?.

En la bibliografía se ha hablado en ocasiones de la existencia de una relación fija entre aminoácidos y energía, argumentando que los pollos pueden ajustar su ingestión de alimento según la energía de la dieta. Sin embargo, trabajos recientes parecen indicar que esto no es tan claro.

En un experimento en colaboración con científicos de Aviagen Ltd., Newbridge, Escocia, se emplearon 4.320 machos Ross 308 de un día de vida que se distribuyeron en 12 tratamientos —4 jaulas por tratamiento—, según un diseño factorial con 3 niveles de energía x 4 niveles de proteína equilibrada. Los alimentos fueron formulados para contener un 90, 95 ó 100% de energía, y un 70, 80, 90 y 100% de aporte de aminoácidos respecto a las recomendaciones de la guía de manejo del pollo Ross —Aviagen, 2002— (Tabla 1). El experimento duró 46 días y se tomaron registros del peso vivo de los animales, del consumo de alimento y del porcentaje de pechuga.

Como se muestra en la figura 1, se observó una respuesta positiva en la ingestión de pienso, expresada como ingestión de energía, al aumentar el nivel de aminoácidos. Estos resultados coinciden con la mayor parte de los trabajos publicados en los que se trabaja con niveles de aminoácidos por debajo de recomendaciones.

Tabla 1 NIVELES DE ENERGÍA METABOLIZABLE, APORTE DE LISINA DIGESTIBLE Y PORCENTAJE DE RECOMENDACIONES ROSS CUBIERTAS EN LOS DISTINTOS TRATAMIENTOS DEL EXPERIMENTO LLEVADO A CABO CON POLLOS ROSS 308 DESDE EL DÍA 1 A 46 DE VIDA.

% respecto a recomendaciones Ross		Energía Metabolizable, kcal/kg			Lisina digestible fecal verdadera, % en el alimento		
Energía	Aminoácidos	Iniciador (1-10 días)	Crecimiento (11-32 días)	Acabado (33-46 días)	Iniciador (1-10 días)	Crecimiento (11-32 días)	Acabado (33-46 días)
100	70	3010	3175	3225	0,89	0,76	0,62
	80				1,02	0,87	0,71
	90				1,14	0,97	0,79
	100				1,27	1,08	0,88
95	70	2860	3016	3064	0,89	0,76	0,62
	80				1,02	0,87	0,71
	90				1,14	0,97	0,79
	100				1,27	1,08	0,88
90	70	2709	2858	2903	0,89	0,76	0,62
	80				1,02	0,87	0,71
	90				1,14	0,97	0,79
	100				1,27	1,08	0,88

En la figura 1 también se puede observar el efecto del contenido en energía sobre la ingestión de pienso. Como era previsible, en los tratamientos con bajos niveles de energía se obtuvo una mayor ingestión. Sin embargo, en el tratamiento de 90% de energía el incremento de ingestión no fue lo suficientemente alto como para compensar su menor concentración energética.

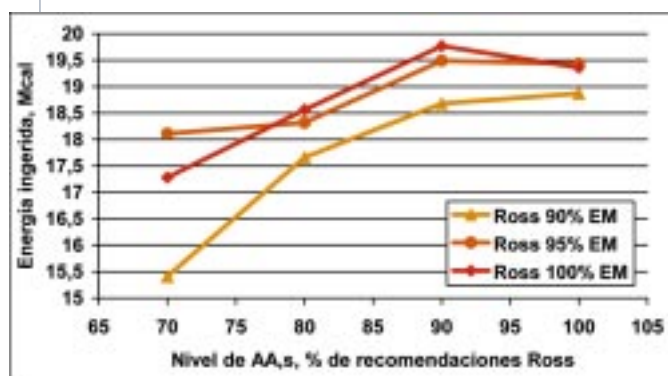


Fig. 1. Efecto del incremento en el nivel de aminoácidos del alimento sobre el consumo, expresado como ingestión de energía, a 3 niveles diferentes de ésta, en pollos Ross de 1 a 46 días de vida.

Esta capacidad limitada de compensación de la ingestión al disminuir la concentración energética ha sido descrita también en otros trabajos similares con distintos niveles de energía y aporte de aminoácidos—Lemme y col. 2003; Bellaver y col. 2002.

Al analizar el crecimiento de los pollos en los distintos tratamientos se verificó que el aporte de aminoácidos,

expresado como Metionina + Cistina —primer aminoácido limitante—, explicó el 96 % de la variación en la respuesta —figura 2—. De igual manera, el porcentaje de pechuga mostró un comportamiento no lineal y una alta correlación con el aporte de aminoácidos ($Y = 10.88 + 7.05 * (1 - e^{(-0.139 * (X - 28.86))})$, $r^2 = 0,94$).

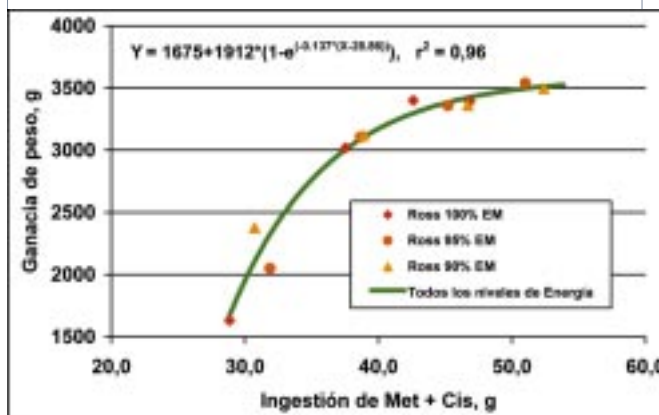


Fig. 2. Efecto del incremento en la ingestión de aminoácidos azufrados sobre el crecimiento de pollos Ross de 1 a 46 días de vida.

Esta estrecha relación pone de manifiesto lo determinante que resulta el aporte de aminoácidos esenciales para la producción moderna de pollos. El contenido en energía, por el contrario, sólo tuvo un efecto indirecto en el crecimiento de los animales y en el porcentaje de pechuga, por cuanto afectó a la ingestión de alimento y de aminoácidos.

Estos datos parecen indicar que si se mantuviese una relación fija entre aminoácidos y energía en el pienso, las dietas con menor contenido en energía aportarían una menor cantidad total de aminoácidos, como consecuencia de la limitada capacidad de compensación en la ingestión, y esto supondría reducciones en el rendimiento de los pollos. Si se reduce la concentración energética del alimento, el nivel de aminoácidos debería reducirse para evitar perjuicios sobre la producción.

El efecto de la forma del alimento

La fabricación del pienso para pollos en forma granulada se ha convertido en un estándar hoy en día. Además de las clásicas ventajas en el manejo del alimento en gránulo respecto a la harina, como la mayor densidad y mejor fluidez, se conoce también que el gránulo promueve mejores rendimientos de los animales.

Los pollos alimentados con pienso en gránulos suelen crecer más rápido que los alimentados con harinas. Hay muchos trabajos en la bibliografía en los que se comparan los rendimientos animales obtenidos con un mismo alimento fabricado de una forma u otra y en la mayoría de ellos el gránulo ha permitido mayores crecimientos de los animales —Nir y col. 1995; Engberg y col. 2002; Wijtten y col. 2003.

Por desgracia, conseguir una buena calidad de gránulo no es sencillo ni barato y muy frecuentemente el pienso granulado llega a los comederos con importantes finos. Numerosos autores han detectado una reducción importante en el rendimiento al aumentar el porcentaje de finos —Teeter y McKinney 2003; Greenwood y col. 2004 y Quentin y col. 2004—. Quentin y col. —2004— han observado la influencia de un mismo alimento fabricado con distinto porcentaje de finos sobre la ganancia de peso y el índice de conversión —figura 3—. Por encima de un 50% de finos, algunos autores hablan incluso del 25%

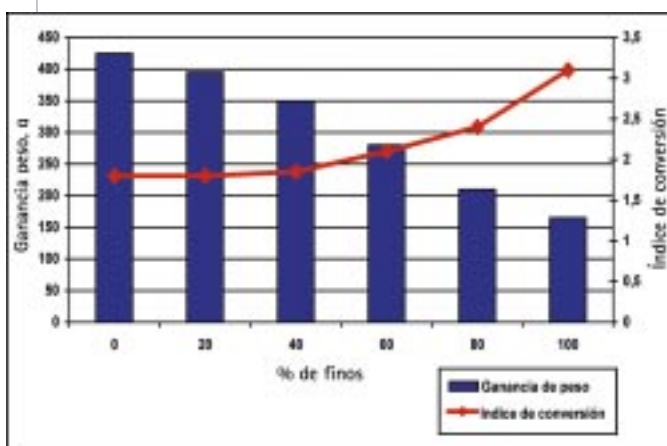


Fig. 3. Influencia del porcentaje de finos en el rendimiento de los pollos (Quentin y col. 2004)

como umbral, tanto el peso como la conversión se resienten considerablemente y se aproximan a los rendimientos típicos de las harinas.

Algunos autores incluso sugieren la existencia de interacciones entre la forma del alimento y los niveles óptimos de nutrientes, entre ellos los aminoácidos—Scott, 2002, Wijtten y col. 2003 y Greenwood y col. 2004 y 2005.

Greenwood y col. —2003— realizaron un experimento factorial 2 x 5 para estudiar la interacción entre la forma del pienso, gránulo en vez de harina, y el nivel de aminoácidos en el mismo —0,75; 0,85; 0,95; 1,05 y 1,15% de lisina digestible— sobre el rendimiento de pollos Cobb 500 desde el día 16 al 30 de vida.

Como se puede observar en la figura 4, el crecimiento máximo que se pudo llegar a alcanzar con el alimento en gránulo fue muy elevado, claramente por encima de los objetivos marcados por la casa de genética, y superior al alcanzado con la harina. El 95% de la respuesta asintótica de la curva, que puede ser considerado como el nivel de necesidades —Schutte y Pack, 1995—, se obtuvo a un nivel de 1,00 % de lisina digestible en el alimento en gránulo, y a tan sólo 0,87% de lisina digestible en el caso del alimento en harina. Es decir, las necesidades de lisina así estimadas fueron superiores para el pienso en gránulo que para la harina, porque los crecimientos máximos fueron mayores con el primero.

Lemme y col. —2006— realizaron un experimento factorial 3 x 4, con tres formatos de pienso: granulado de buena calidad, de baja calidad —durabilidad = 25%— y harina, y 4 niveles de proteína equilibrada —0,92; 1,02; 1,12 y 1,22% de lisina digestible fecal aparente, es decir, 90, 100, 110 y 120% de las cantidades recomendadas por el CVB—. Estos autores, al igual que Greenwood y col., también observaron una mayor capacidad máxima de crecimiento en los pollos alimentados con el gránulo de

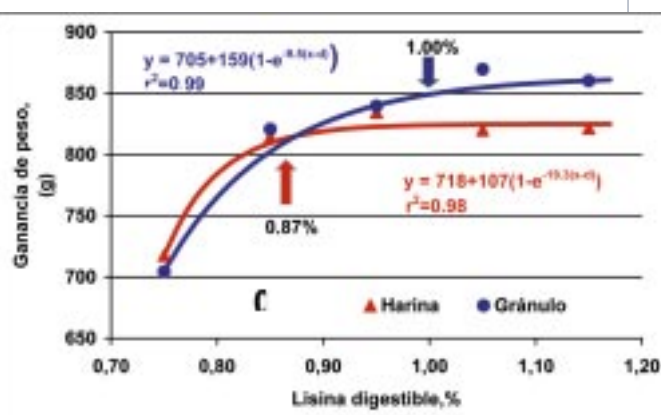


Fig. 4. Efecto de la forma del pienso sobre la respuesta productiva de pollos Cobb 500 del día 16 al 30 en función del nivel de lisina digestible (Greenwood y col. 2003)

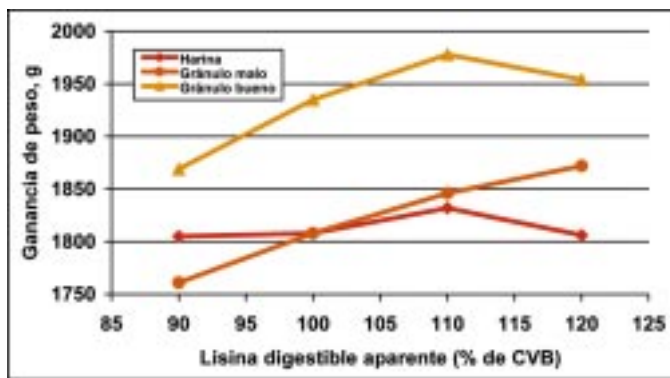


Fig. 5. Efecto de la forma del pienso sobre la respuesta productiva de pollos Ross 308 del día 14 al 35 en función del nivel de lisina digestible (Lemme y col. 2006)

buena calidad respecto al de baja calidad, que se comportó de manera similar a la harina —figura 5.

Tanto en este experimento como en el anterior, el incremento del aporte de aminoácidos supuso una mejora de los índices de conversión sin que se observaran diferencias significativas entre las formas del pienso.

Otra conclusión que se puede extraer de la figura 5 es que el gránulo de buena calidad permite alcanzar los mismos crecimientos que la harina o el gránulo de baja calidad a niveles de lisina inferiores—por ejemplo, a 90% de CVB el gránulo bueno produjo el mismo rendimiento que el malo a 120% del CVB—. O dicho al contrario, un gránulo de baja calidad o una harina requieren mayores niveles de aminoácidos que el gránulo de buena calidad para el mismo rendimiento.

Greenwood y col. —2004—, en otro experimento en el que estudiaron el efecto del porcentaje de finos sobre el rendimiento de pollos Cobb 500 del día 14 al 30 a dos concentraciones de lisina total —1,00 y 1,15%—, también llegaron a conclusiones semejantes.

Para entender el fundamento de estas interacciones entre la forma del pienso y las necesidades en aminoá-

cidos es importante analizar la causa de la mejora en el rendimiento de los animales con el alimento en gránulo.

Por un lado el granulado produce modificaciones físicas y químicas en las propiedades nutricionales del alimento—gelatinización del almidón, desnaturalización de las proteínas, desactivación de principios antinutritivos, etc.— que, en general, mejoran la disponibilidad de los nutrientes. Con todo, estos cambios no son tan cruciales, como lo demuestra el hecho de que las ventajas en la producción desaparezcan en gran parte cuando se muele el gránulo para volverlo a convertir en harina —Kenny, 2005.

Normalmente el mayor crecimiento se debe fundamentalmente a la mayor ingestión del pienso en gránulo respecto a la harina; los pollos necesitan emplear más tiempo y energía para comer la harina que el gránulo, y las estirpes modernas de alto crecimiento son especialmente “perezosas” para la actividad física.

MacKinney y Teeter —2004— estimaron el ahorro de energía durante la aprehensión del pienso en 187 kcal por cada kg de éste en gránulo en comparación con el mismo en harina. Por lo tanto, los pollos son capaces de comer más cantidad de pienso en gránulo y además gastan menos energía en el proceso. Es decir, se reducen las necesidades energéticas de mantenimiento y aumentan por lo tanto la energía neta disponible para producción.

A igualdad de composición y de EM, el pienso en gránulo tiene mayor disponibilidad de energía para producción que en harina. Es un argumento que permite entender las mayores proporciones de grasa abdominal que normalmente se han descrito con los piensos granulados. Si se incrementa el nivel de aminoácidos en el pienso en gránulos se equilibrará mejor la relación aminoácidos/energía y, por lo tanto, se reducirá la grasa abdominal y mejorará el porcentaje de pechuga.

El coste de una mejora en la calidad del gránulo puede verse compensado por el aumento en la velocidad de

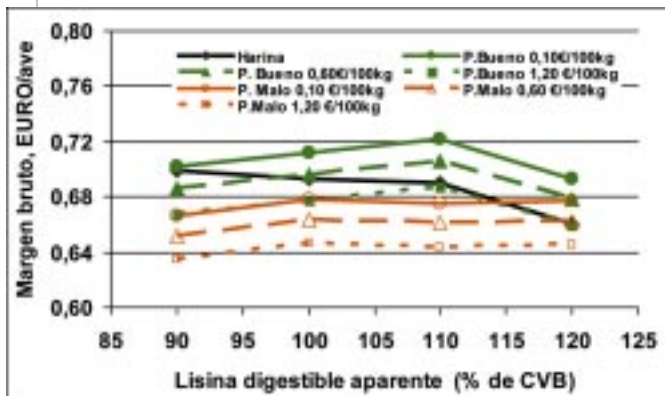


Fig. 6. Efecto de la forma del pienso y el nivel de lisina digestible sobre el margen bruto por animal. Coste dieta basal = 20 €/100 kg, Coste incremento % de Lys según CVB = 0,50 %, Ingresos venta = 0,70 €/kg de peso vivo (Lemme y col. 2006)

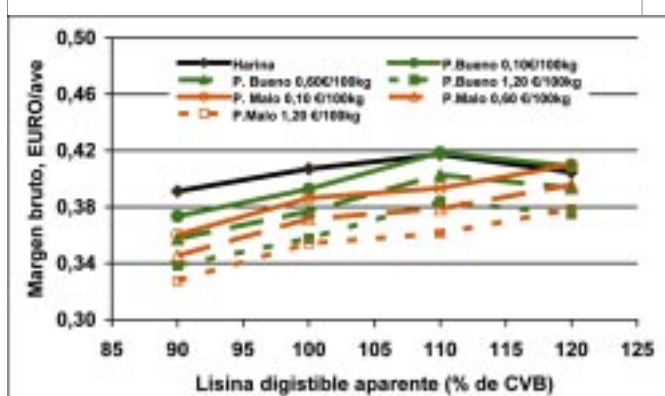


Fig. 7. Efecto de la forma del pienso y del nivel de lisina digestible sobre el margen bruto por animal. Coste dieta basal = 30 €/100 kg, Coste incremento % de Lys según CVB = 0,22 %, Ingresos venta = 0,70 €/kg de peso vivo (Lemme y col. 2006)

crecimiento de los animales. Si esta mejora de la calidad del gránulo se acompaña de un incremento en los niveles de aminoácidos, además de un crecimiento todavía mayor, se reducirá el índice de conversión y el porcentaje de grasa abdominal y aumentará el porcentaje de pechuga. La decisión final dependerá del balance final entre costes e ingresos en función de los precios de cada momento.

A modo de ejemplo, a partir de los resultados de Lemme y col. —2006— estos mismos autores han realizado estudios económicos en diferentes escenarios de precios. Se puede observar —figuras 6 y 7— que, dependiendo de los distintos precios de la dieta basal, del coste de la suplementación con aminoácidos y del coste extra para fabricar el granulado, la forma y el nivel de aminoácidos que proporcionan el máximo margen —precio venta animal —coste alimentación— varían sustancialmente. Es fundamental una correcta valoración de todos los parámetros para decidir la forma del pienso y el nivel óptimo de aminoácidos.

Conclusiones

1. Resultados recientes parecen indicar que la habilidad del pollo para modificar su capacidad de ingestión

en función de la concentración energética del alimento es limitada. Utilizar una misma relación aminoácidos/energía para todos los alimentos puede provocar perjuicios productivos en dietas de baja concentración energética.

2. Las líneas modernas de pollos de engorde responden productivamente al incremento en el aporte de proteína ideal o equilibrada, incluso muy por encima de las recomendaciones y objetivos de las casas de genética.
3. El crecimiento potencial máximo que se puede alcanzar con el alimento en gránulo es superior al que se puede alcanzar con un pienso en harina, y por lo tanto también las necesidades de aminoácidos esenciales son superiores.
4. A igualdad de composición y contenido en aminoácidos esenciales, un alimento en gránulo de buena calidad produce mayores crecimientos que en harina.
5. Los gránulos con elevado porcentaje de finos procuran rendimientos productivos similares a las harinas. En este tipo de gránulos de baja calidad un incremento del nivel de aminoácidos puede ser una buena estrategia para mejorar los rendimientos. ●

Conclusiones

La existencia del autoconsumo en la avicultura de puesta es una realidad con tendencia al alza que evidentemente presenta ventajas e inconvenientes que hemos ido tratando de desgranar. Los costes son el principal argumento a la hora de tomar la decisión. Como en todo, hay empresas que van por delante y otras que están recorriendo el camino pero pensamos que en el aspecto del autocontrol hay un aspecto mejorable como elemento para dar valor añadido al producto final, el huevo, y no solamente como elemento defensivo frente a inspecciones o problemas. Lo que no cabe duda es que supone una carga ingente de trabajo y un estar al día constantemente por parte de los empresarios para poder desarrollar con rendimientos satisfactorios la fabricación. ●

LA FABRICACIÓN DE PIENSO EN LA GRANJA...

(Viene de página 493)

que los rangos existentes permiten mejoras en cada uno de los capítulos, siendo en muchos casos la experiencia la que ayude a reducir los costes innecesarios. Evidentemente, en una fabricación en granja, en la que en muchas ocasiones se simultánea el trabajo en la fábrica con la recogida de huevos o cualquier otra de las labores propias de una granja, los costes de personal se diluyen de forma significativa.



Silos de almacenamiento de piensos, en el exterior de una granja de puesta italiana.