

## **Puntos Críticos en la Nutrición del Pollo de Engorde**

**Alejandro Corzo, Ph.D.**

**Departamento de Avicultura  
Mississippi State University  
Email: [acorzo@poultry.msstate.edu](mailto:acorzo@poultry.msstate.edu)**

### **Introducción**

La nutrición del pollo de engorde se ha visto afectada últimamente por los cambios radicales en el precio y la disponibilidad de materias primas para la manufactura de sus alimentos. Las políticas mundiales han obligado a que se exploren nuevas tecnologías para la generación de combustibles, y países como los Estados Unidos han cambiando de manera considerable su estrategia energética. Por consecuencia, materias primas tan elementales para la fabricación de alimentos para pollo de engorde como lo son el maíz y las grasas de origen animal y vegetal, entre otros, han sido destinadas en gran cantidad a la fabricación del etanol y biodiesel, respectivamente. Esto a su vez ha llevado a que en los últimos años el maíz, la torta de soya, las grasas, y otras materias primas hayan incrementado de precio debido a su diversa demanda. Esto ha obligado a nutricionistas a requerir al uso de fuentes alternas de materias primas, y al mismo tiempo a tratar de disminuir el costo de las dietas. Como manejo a estos problemas, la reducción de la proteína dietética continúa siendo una alternativa viable para la reducción en los costos de la dieta. Esta práctica hace necesario el conocimiento acertado de los amino ácidos limitantes. En otros casos, la formulación agresiva utilizando dietas en alta densidad de amino ácidos ha probado ser más efectiva para la generación de ingresos. Los requerimientos energéticos también han empezado un punto crítico en formulación debido al incremento en su costo, y es por eso que la adición a la dieta con enzimas exógenas se ha convertido en una opción interesante. A continuación se discutirán estos aspectos, los cuales son algunos de los puntos críticos mas importantes en la formulación y fabricación de dietas para pollo de engorde, de manera contemporánea.

### **Políticas y cambios en la obtención de materias primas**

El mundo ha cambiado recientemente debido al desarrollo e implementación de tecnologías para la generación de combustibles no-fosilizados. Esto ha hecho que en países donde hay gran cantidad de producción de pollo de engorde como Brasil, Estados Unidos, y la China, hayan sido creadas biorefinerías para la creación de etanol a base de cultivos como el maíz, caña de azúcar, y casava, respectivamente. Esto ha generado ciertos cambios en las economía interna de estos países, y en el caso de los Estados Unidos ha afectado la industria agropecuaria de manera dramática. La tonelada de maíz hace algunos años oscilaba en un precio cercano al 50% de su valor actual. Consecuentemente, esto ha contribuido a que las dietas para pollo de engorde hayan incrementado en su costo. En el congreso anual conjunto de la Asociación de Avicultura

realizado en San Antonio, Texas en Julio del 2007, el Dr. Paul Aho presentó unos estimativos concernientes al incremento en el costo de la producción de carne de pollo para los Estados Unidos y el mundo debido al incremento en el precio del maíz (Aho, 2007). Se estima que debido al incremento del maíz asociado con la producción de etanol, el costo de producir 1 kilogramo de canal de pollo aumentó por 15 centavos, lo cual implica un aumento de aproximadamente 3 mil millones de dólares anuales para la producción de carne avícola en los Estados Unidos (Aho, 2007).

A su vez, otros productos que también están siendo utilizados para la creación del biodiesel como el girasol, frijol soya, y las grasas animales y vegetales, han hecho que dichos productos o subproductos que son comúnmente utilizados en la producción de alimentos para pollo de engorde también haya incrementado en su costo. Lógicamente, esta alza en sus costos también ha contribuido a elevar el valor de los alimentos para pollo de engorde, los cuales en lo que va del siglo XXI han aumentado en varios lugares de los Estados Unidos en un 100%, comparado con valores observados en el año 2000. Estas políticas mercantiles han hecho que el nutricionista tenga que formular dietas con precios mucho más altos de maíz, soya integral, torta de soya, trigo, canola, y otras materias primas de origen vegetal comúnmente usadas. A su vez, subproductos de la generación del etanol y el biodiesel, como los granos secos de destilería con solubles de maíz (comúnmente llamado DDGS) y la glicerina han empezado a ser usados en el mercado agropecuario para la creación de alimentos para pollo de engorde. Sin embargo, problemas en la digestibilidad y contenido de ciertos amino ácidos han sido reportados entre diferentes lotes de DDGS (Lumpkins y Batal, 2005), además de otros problemas. También se han encontrado ciertas limitaciones en el uso de glicerina en las dietas para pollo de engorde (Dozier, 2008).

### **Amino ácidos limitantes**

Varios modelos e investigaciones recientes han discutido el tema de los amino ácidos limitantes en las dietas para pollo de engorde. Kidd y Hackenhaar (2006) proyectaron los amino ácidos que serían limitantes en una dieta de crecimiento (segunda fase) para pollo de engorde, utilizando varios diferentes combinaciones de materias primas. Mas recientemente, Corzo (2007) llevó estas proyecciones un paso más al modelar los amino ácidos limitantes de dietas para pollo de engorde en las fases de iniciación, crecimiento, finalización I, finalización II, y retiro. Estos dos modelos observaron como la valina solía ser el cuarto amino ácido limitante en dietas a base de maíz y torta de soya. Corzo et al. (2007) efectivamente logró comprobar este suceso en una experimentación llevada a cabo en una fase alimenticia de 21 a 42 días de edad. En la Figura 1 se ilustra como una dieta control positivo (C+) formulada para satisfacer todos los posibles amino ácidos limitantes se diferenció de una dieta que fue formulada sin importar el valor mínimo de los amino ácidos limitantes valina, isoleucina, arginina, o glicina (C-). Se observó como la adición individual de cada uno de estos amino ácidos, candidatos a ser cuarto limitante, a la dieta C- resultó en valina siendo el amino ácido con mayor recuperación en crecimiento además de ser el único tratamiento experimental que no se diferenció estadísticamente del C+ (Corzo et al., 2007). Esta experimentación fue realizada en un ave que se caracteriza por su alto rendimiento de pechuga, el Ross × Ross 708. El periodo de 21 a 42 días de edad ha demostrado ser sumamente crítico para esta ave, pues la tasa de crecimiento es sumamente importante durante este periodo, y los imbalances nutricionales por amino ácidos son muy sensibles, y se ven fácilmente

reflejados en los parámetros productivos. Publicaciones recientes también resaltan la importancia de los niveles mínimos de valina en el pollo de engorde, y hacen recomendación para su formulación (Corzo et al., 2004a; Corzo et al., 2007, Corzo et al., 2008; Thornton et al., 2006).

En las publicaciones por Kidd y Hackenhaar (2006) y Corzo

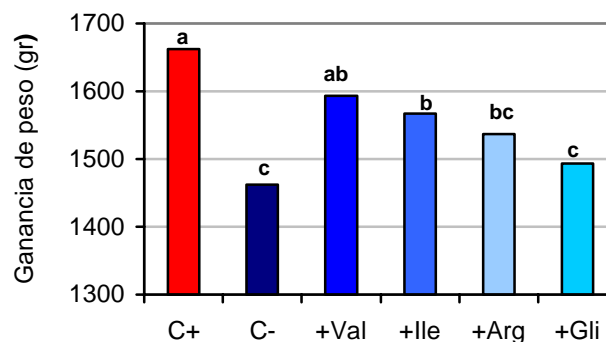
(2007), las dietas basadas de sorgo y torta de soya en combinación con algún tipo de harina de origen animal, son proyectadas a ser limitantes tanto en valina como en arginina. La arginina es un fuerte candidato a ser el cuarto amino ácido limitante en este tipo de dietas, particularmente a medida que la contribución de sorgo aumenta en la dieta, es decir en las fases de finalización y retiro.

Un amino ácido que quizás no ha sido tan tenido en cuenta en formulaciones es la glicina. Esto puede ser porque es considerado como un amino ácido “no esencial”. Sin embargo ya hay indicaciones que bajo ciertas condiciones, como por ejemplo en dietas de tipo exclusivamente vegetal, este amino ácido puede ser limitante y a veces impedir una respuesta adecuada en el ave (Corzo et al., 2004b; Dean et al., 2006).

En los Estados Unidos y en gran parte del mundo la torta de soya esta incrementando en precio de una manera considerable. A finales del año 2007 la tonelada de torta de soya se cotizaba en los Estados Unidos alrededor de 300 dólares, y a finales de Marzo ya se encontraba alrededor de los 390 dólares (Feedstuffs, 2008). Este fenómeno ha obligado a considerar alternativas en el uso de subproductos de origen animal y la adición de la L-treonina, con el ánimo de reducir esos puntos de presión en la formulación y también de lograr mejorar el costo de la dieta. Quizás el amino ácido de mayor relevancia en este tipo de dietas, aquellas a base de maíz, torta de soya y una harina de tipo animal (o en combinación con el trigo) es la isoleucina (Kidd y Hackenhaar, 2006; Corzo, 2007).

Este tipo de dietas son las más comunes en los Estados Unidos, donde se observan niveles de inclusión de estas harinas animales entre el 3 y 8% de la dieta.

Figura 1. Fortificación con amino ácidos limitantes a dieta suboptima en los mismos



### Dietas en alta densidad de amino ácidos

En los últimos años ha habido una gran cantidad de investigaciones que muestran la viabilidad de incrementar la densidad de los amino ácidos limitantes, y de esta manera aumentar la producción y rentabilidad de una explotación de pollo de engorde (Kidd et al., 2004; Corzo et al., 2004c; Corzo et al., 2005; Dozier et al., 2006a; Dozier et al., 2006b; Dozier et al., 2007). Sin embargo, teniendo en cuenta los costos y la evolución del mercado en cuanto a la disponibilidad de ciertas materias primas proteicas este escenario quizás no sea la mejor opción actualmente. De igual manera, estas investigaciones mencionadas anteriormente describen como ciertas estirpes de pollo de engorde caracterizadas por su alto rendimiento de canal y de pechuga (ejemplo: Ross × Ross 708) son extremadamente sensibles a la alta densidad de amino ácidos, mientras que otras no responden de igual manera, y la formulación de alta densidad de amino

ácidos es quizás injustificada (ejemplo: Arbor Acres Plus). Es por eso que se hace importante conocer el tipo de ave que se maneja en las granjas, para así poder formular estos amino ácidos limitantes de la manera más acorde y rentable.

## **Energía**

Como si no fuera suficiente, el costo de ciertas materias primas como las grasas de origen animal y vegetal también ha incrementado en su costo y demanda debido a la cantidad de estos insumos que está siendo destinada para la generación del biocombustible “biodiesel”. Por consiguiente, al satisfacer los requerimientos de energía metabolizable en la formulación de dietas para pollo de engorde se ha visto otro incremento en el costo. Este otro punto de presión en la formulación de dietas es algo más complejo de solucionar pues existen una cantidad limitada de ingredientes que pueden contribuir energía metabolizable de manera significativa. Este dilema ha hecho que el uso de enzimas exógenas sea visto como una alternativa interesante para la liberación de energía de ciertos carbohidratos y compuestos proteicos típicamente no digeribles. Actualmente en el mercado se encuentran disponibles varias de estas enzimas comerciales, que se pueden añadir a la dieta en procesos de pre- o post-peletizado, y que se encargan de degradar nutrientes que el ave generalmente sería incapaz de digerir eficientemente. El tipo de sustrato sobre el cual estas enzimas actúa varía dependiendo de la enzima, pero resultados preliminares a nivel investigativo y comercial han demostrado gran potencial de estas enzimas a aliviar los costos de los requerimientos de energía del pollo de engorde. Algunas de estas enzimas se caracterizan por su capacidad de degradar ciertos compuestos proteicos bajamente digeribles, como la queratina y ciertos colágenos, y de esta manera contribuyen de alguna manera a satisfacer las necesidades de ciertos amino ácidos. Sin embargo, cabe resaltar que las enzimas exógenas de tipo “carbohidrasas” son las más frecuentemente usadas por la industria avícola, y aquellas con características de “proteasa” son aun relativamente escasas en el mercado, y su capacidad de degradación y liberación de nutrientes en dietas comerciales es aun relativamente desconocida.

## **Reconocimiento**

This is Journal Article Number PS from the Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station supported by MIS-322220. Use of trade names in this publication does not imply endorsement by the Mississippi Agricultural and Forestry Experiment Station of the products, nor similar ones not mentioned.

## Referencias Bibliográficas

- Aho, P., 2007. Impact on the world poultry industry of the global shift to biofuels. *Poultry Science*, Supplement 1, 86.
- Corzo, A. Valine and isoleucine: their importance in broiler feed formulation. *Aminonews* 9 (3): 15-21.
- Corzo, A., E. T. Moran, Jr, y D. Hoehler, 2004a. Valine needs of male broilers from 42 to 56 days of age. *Poultry Science* 83: 946-951.
- Corzo, A., M. T. Kidd, D. J. Burnham, y B.J. Kerr, 2004b. Dietary glycine needs of broiler chicks. *Poultry Science* 83: 1382-1384.
- Corzo, A., M. T. Kidd, C. D. McDaniel, E. R. Miller, B. B. Boren, y B. I. Fancher, 2004c. Impact of dietary amino acid concentration on growth, carcass yield, and uniformity of broilers. *Australian Journal of Agricultural Research*. 55:1133-1138.
- Corzo, A., M. T. Kidd, D. J. Burnham, E. R. Miller, S. L. Branton, and R. Gonzalez-Esquerra Gonzalez-Esquerra, 2005. Dietary amino acid density effects on growth and carcass of broilers differing in strain cross and sex. *Journal of Applied Poultry Research* 2005 14: 1-9.
- Corzo, A., M. T. Kidd, W. A. Dozier, III, y S. L. Vieira, 2007. Marginality and needs of dietary valine for broilers fed certain all-vegetable diets. *Journal of Applied Poultry Research* 16: 546-554.
- Corzo, A., W. A. Dozier, III y M. Y. Kidd, 2008. Valine nutrient recommendations for Ross x Ross 308 broilers. *Poultry Science* 87: 335-338.
- Dean, D. W., T. D. Bidner, y L. L. Southern, 2006. Glycine supplementation to low protein, amino acid-supplemented diets supports optimal performance of broiler chicks. *Poultry Science* 85: 288-296.
- Dozier, W. A., III, R. W. Gordon, J. Anderson, M. T. Kidd, A. Corzo, and S. L. Branton, 2006a. Growth, meat yield, and economic responses of broilers provided three- and four-phase schedules formulated to moderate and high nutrient density during a fifty-six-day production period. *Journal of Applied Poultry Research* 2006a 15: 312-325.
- Dozier, W. A. III, M. T. Kidd, A. Corzo, J. Anderson, and S. L. Branton, 2006b. Growth Performance, Meat Yield, and Economic Responses of Broilers Provided Diets Varying in Amino Acid Density from Thirty-Six to Fifty-Nine Days of Age. *Journal of Applied Poultry Research* 2006b 15: 383-393.
- Dozier, W. A., III, M. T. Kidd, A. Corzo, J. Anderson, and S. L. Branton, 2007. Dietary amino acid responses of mixed-sex broiler chickens from two to four kilograms. *Journal of Applied Poultry Research* 2007 16: 331-343.
- Dozier, W. A., 2008. Comunicado personal.

Feedstuffs, 2008. Ingredient market. 80 (12): 21.

Kidd, M. T., C. D. McDaniel, S. L. Branton, E. R. Miller, B. B. Boren, and B. I. Fancher, 2004. Increasing amino acid density improves live performance and carcass yields of commercial broilers. *Journal of Applied Poultry Research* 13: 593-604.

Kidd, M. T., y L. Hackenhaar, 2006. Dietary threonine for broilers: dietary interactions and feed additive supplement use. *CAB Reviews* 1: (5) 6.

Lumpkins, B. S., y A. B. Batal, 2005. The bioavailability of lysine and phosphorus in distillers dried grains with solubles. *Poultry Science* 86: 581-586.

Thornton, S. A., A. Corzo, G. T. Pharr, W. A. Dozier, III, D. M. Miles, y M. T. Kidd, 2006. Valine requirements for immune and growth responses in broilers from 3 to 6 weeks of age. *British Poultry Science* 47:190-199.