

Tendencias futuras en la nutrición de pollos

Dr. Joaquim Brufau

Director programa de nutrición y bienestar animal IRTA

Introducción

La producción de pollos de carne es la producción ganadera con un mayor impacto en el aporte de proteína para una población mundial en crecimiento. Es también la producción que tiene un índice de impacto inferior sobre la producción de CO₂ por kilogramo de carne. Es la proteína de origen animal con una aceptación mejor para la mayoría de comunidades en el mundo.

Historia de una mejora continuada.-

La mejora de la productividad en este sector ha sido realmente importante. La capacidad de innovación e investigación de calidad por parte del sector ha sido notoria en el pasado. Según los estudios realizados por Havenstein y colaboradores (2003) de la Universidad de North Carolina como la mejora de capacidad productiva de los pollos de carne en cinco décadas ha sido espectacular. En los estudios se compararon las estirpes de los años 1957 con las del año 2001 y fueron alimentadas con dietas propias del año 57 y con las aportadas en la actualidad. Los pollos del 57 crecían por día entre 15 a 20 g y en la actualidad entre 60 a 70 g sobre un crecimiento de 42 días. El índice de conversión ha pasado de 2.6 a 1.7. Según estos estudios la mejora genética mejoró la productividad en un 500 % y por mejora en la nutrición y alimentación fue del 127 %. (Figura 1 y Figura 2)

Figura 1.- Peso vivo de los pollos de genética de los años 50 frente al peso vivo pollos 2001 y calidad de la dieta (Havenstein et al, 2003)

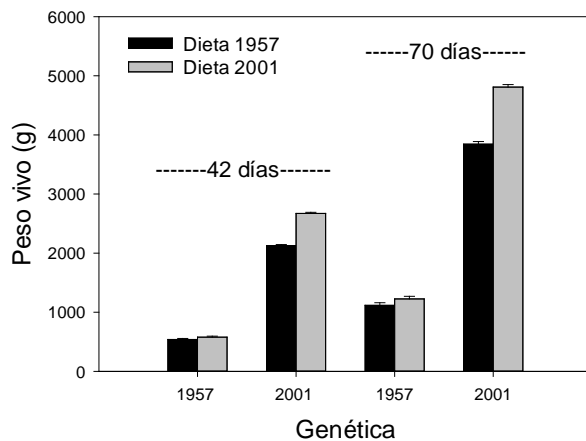
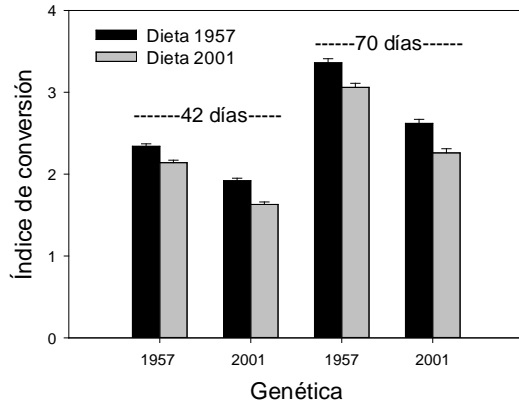
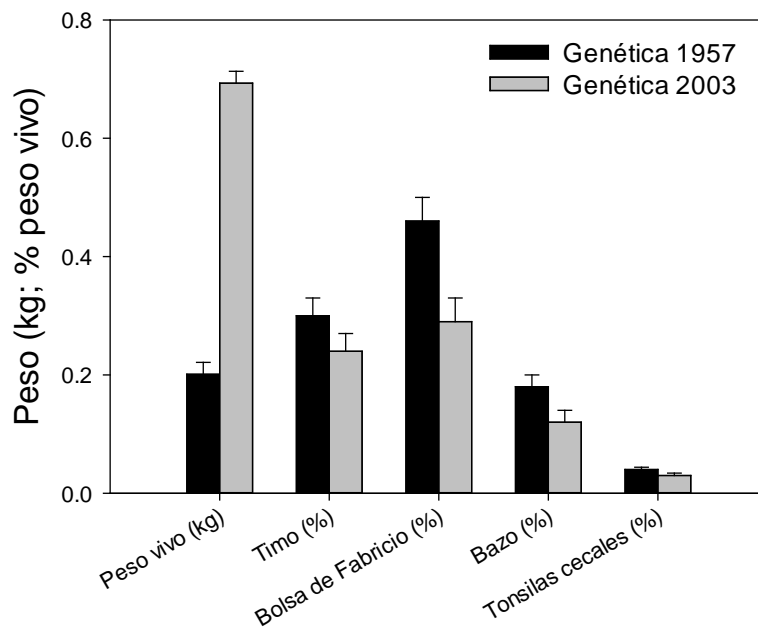


Figura 2.- Índice de conversión de pollos de genética de los años 50 frente a pollos del 2001 y calidad de la dieta (Havenstein et al, 2003)



Otro estudio realizado relevante es el realizado por Cheema y colaboradores (2003) de la misma Universidad de North Carolina en el que se comparan la capacidad de defensa, controlando el peso de los órganos linfoides en relación entre las estirpes de los años 50 y la actualidad. Según este estudio parece que los pollos actuales tienen un porcentaje de órganos linfoides inferior a los pollos de la década de los años cincuenta. (Figura 3).

Figura 3.- Peso órganos linfoides de pollos de los años 50 frente a pollos genética 2003. (Cheema et al, 2003)



Requerimientos actuales y futuro.-

La producción de pollos y su nutrición esta bajo una aplicación de requerimientos de origen sanitario, ambiental y de bienestar animal que imponen nuevos criterios de producción para ciertas regiones como en Europa. En consecuencia la producción de pollos en regiones como la nuestra implica un reto competitivo frente a otras. En Europa la producción de pollos de carne debe de ser sostenible, eficiente y trazable (S.E.T.). Este es el gran objetivo para la producción animal para los años 2020-2030. La

producción de pollos de carne deberá de ser viable bajo criterios ambientales, de bienestar animal, y de baja incidencia de zoonosis. Todo sin la incorporación de antibióticos promotores de crecimiento y en un futuro muy próximo con un uso de piensos medicados muy restrictivo.

Líneas de innovación en la nutrición de pollos de carne.-

Nuevas fuentes de proteína.- La demanda de proteína para la alimentación de pollos de carne está sometida al aprovisionamiento de soja en la actualidad. Es un reto, para toda la avicultura europea y también para regiones con un alto crecimiento anual de la producción de pollos como la India, China y en un futuro próximo África. En el reciente symposium de nutrición avícola europeo (19 th ESPN) de Potsdam una sesión fue dedicada a como se puede desarrollar nuevos ingredientes ricos en proteína para compensar la alta dependencia en especial en Europa. Se hablo de perspectivas de la mejora de la producción de colza, leguminosas y también de cómo poder utilizar en un futuro proteína de origen microbiano, de insectos y plantas de origen acuático. En este aspecto se deberá de estudiar la calidad y contenido de las nuevas fuentes en especial en su contenido en aminoácidos.

Un aspecto de alta necesidad y que implica un reto será la valorización de las necesidades de proteína de las nuevas líneas de pollos y la determinación de la disponibilidad de nuevos aminoácidos de síntesis y de los nuevos potenciales ingredientes.

Tecnología de Fabricación de piensos / balance energético CO₂.- De acuerdo con los primeros estudios realizados sobre este tema en Holanda, la metodología existente es factible para realizar los balances si bien se requiere ampliar y valorar las aportaciones que implican por ejemplo la aplicación aminoácidos, enzimas, minerales toda clase de aditivos.

La alimentación animal puede ser un instrumento para aportar Bienestar .-

(Mejora de la salud intestinal, mejora de la utilización de nutrientes y Bienestar Animal)

La nueva regulación sobre aditivos 1831/2003 ha introducido el concepto de aditivo para mejorar el bienestar animal “animal welfare“. En este sentido la Directiva habla de ello pero el reglamento no lo tiene en cuenta. Es por esto que EFSA ha publicado una opinión propia (EFSA opinion) “Self-task of the Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed” (EFSA-Q-2007-173), donde valora y visualiza el futuro uso de aditivos en piensos.

Antes de entrar en materia, vamos a pensar ¿Qué significa el concepto de bienestar animal en el mundo de la producción?, y ¿Qué significa bienestar animal desde un punto de vista etológico? La gran dificultad radica, por lo tanto, en como presentar los posibles beneficios que se pueden aportar a través del pienso. Así pues, tendremos que contestar también, a la pregunta presentada por el profesor de la Facultad de Veterinaria de Bristol (Humphrey, 2006) en su conferencia en el Gordon Memorial, con el título: “Are happy chickens safe chickens? Poultry welfare and disease susceptibility”. En general, para definir lo que puede ser objeto de mejora por parte de la alimentación y los aditivos en el campo del bienestar, ha de considerarse como una mejora de la capacidad de resistencia, o bien tolerancia, por parte de los animales frente a complicaciones en el tracto digestivo. Por otra parte, hemos de hacer constar que los etólogos están más por la valoración del significado del concepto de libertad, confort, dolor, espacio, miedo, etc. Por lo tanto, no siempre las gallinas en libertad (“free range” o gallinas campestres) tienen un nivel de bienestar superior, ya que son más sensibles a quedar infestadas y ser más transmisoras de posibles zoonosis, como la *Salmonella*.

Otra aportación muy interesante es la del grupo de fisiología de la reproducción y del comportamiento del INRA de Tours (Beaumont *et al.*, 2010), en la que intentan formular y definir bienestar animal. En su publicación valoran que puede hacer la mejora genética para conseguir un mejor componente genético, y así superar los retos que el bienestar animal requiere. Lo más interesante de esta

publicación, según mi opinión, es el capítulo dedicado a las definiciones que pueden hacerse sobre bienestar animal. En conclusión, la definición es un tema que ha ido cambiando conforme ha incrementado el conocimiento, pero también de acuerdo con la percepción individual de las relaciones entre el hombre y los animales y las variaciones que pueden modificar las conclusiones sobre el bienestar, tanto desde el punto de vista de la genética como de la alimentación u otros conceptos zootécnicos, como indica en Larrère, 2007, del INRA.

Volviendo al tema de lo que la alimentación animal y los aditivos pueden hacer para incrementar el bienestar animal es interesante considerar lo que el Comité de FEEDAP de la Autoridad de Seguridad Alimentaria Europea (EFSA) sugiere en su publicación del 11 de Diciembre de 2008, y expuesto al inicio de este artículo. Destacar que esta opinión del Comité, valora principalmente los criterios de bienestar animal relacionado con la salud del animal en producción, medible en un contexto zootécnico y no tanto etológico.

En esta opinión del FEEDAP, se valora la necesidad de visualizar la funcionalidad de nuevos aditivos teniendo presente los objetivos como son el bienestar animal o la mejora de la calidad del producto final. Todo se valora como consecuencia de que en la actualidad existe una cantidad importante de nuevas sustancias que pueden aportar beneficios en el sentido funcional antes nombrado y que, según la calificación funcional vigente, no se pueden ver definidos en ningún grupo. Por tanto, recomiendo la lectura de esta opinión. De esta opinión se visualizan dos nuevos grupos funcionales dentro de los capítulos de zootécnicos: aditivos con efectos favorables sobre el bienestar animal y aditivos que mejoran la calidad del producto. Dentro del primer grupo de bienestar animal se podrían considerar los reguladores metabólicos, inmuno-moduladores, detoxificantes y otros. En referencia al segundo grupo de mejora del producto final se consideran los controladores de contaminación microbiana (reductores de prevalencia de zoonosis), los mejoradores del valor nutritivo (enriquecedor de funcionalidad en el producto final) y los aditivos sensoriales.

La conclusión final de esta opinión sobre nuevos grupos de aditivos funcionales es que mediante esta propuesta se puede aportar más transparencia a los productores y facilitar la identificación de todos los aditivos, clarificar el proceso de desarrollo de nuevos dossiers para el proceso de autorización y permitir seleccionar con más precisión los criterios de estudio, lo que permite reducir el número de animales de experimentación.

Para apoyar la opinión del FEEDAP, paso a presentar algunos ejemplos de desarrollo de nuevos productos que podrían ser considerados, en un futuro, aditivos dentro de estas nuevas clasificaciones funcionales.

Una de las áreas de actuación más prominentes es la de reducir o bloquear el efecto de las micotoxinas presentes en los cereales. En este sentido, por ejemplo, la Comisión Europea (EC No 386/2009) ya ha considerado la posibilidad de aceptar el uso de productos que permitan inactivar o reducir los efectos de las toxinas. Así, hoy en día, es posible contar con aditivos con carácter tecnológico que reduzcan el problema generado por parte de las micotoxinas. La bibliografía científica ha publicado resultados en este sentido. Hoy en día se pueden considerar dos mecanismos, uno absorbente y otro detoxificante. Los absorbentes son sustancias, como la bentonita (Plasha *et al.*, 2006) que en dosis de 0.5 a 1%, pueden reducir los efectos negativos de los piensos contaminados con aflatoxinas B1 sobre el crecimiento y otros parámetros productivos de pollos.

Otro grupo de productos que pueden ser importantes, en un futuro cercano, son aquellos que incrementan la sensibilidad de los organismos implicados en la inmunidad innata. Así, por ejemplo, es conocido desde la década de los años 40 (Pillemer i Ecker, 1941) que la levadura del pan interactúa con el sistema inmunitario y que, de forma más específica, el componente activo de la fracción insoluble de (1-3/1-6) β -glucanos. El mecanismo de acción propuesto es el de la estimulación de la inmunidad innata, específicamente a nivel de monocitos y macrófagos, células que presentan receptores para β -glucanos, induciendo un estado de alerta (Abel i Czop 1992). Recientemente, sobre

este tema destacan los trabajos realizados en avicultura por parte de Stanley *et al.*, 2004, Acevedo *et al.*, 2001, Guo *et al.*, 2003, Lowry *et al.* 2005, Huff *et al.* 2006, Rathgeber *et al.* 2008, Cox *et al.* 2010, Huff *et al.* 2010 y, en el IRTA, por parte de Morales *et al.*, 2009 y 2010. En todos los trabajos se comprueba que el uso de fracciones de pared celular de levaduras no reduce el crecimiento, pero sí mejoran la tolerancia a desafíos aplicados experimentalmente.

En un futuro, también será importante comprobar cómo la incorporación de sustancias con capacidad probiótica o prebiótica pueden reducir, mediante bloqueo, la capacidad de infección de *Salmonella* y otra flora microbiana de ámbito intestinal y así incrementar la capacidad de reducir la prevalencia de zoonosis transmisibles. El profesor Gordon Howarth, de la Universidad de Adelaida, Australia (Probiotic-Derived factors: Probiotaceuticals? 2010) en su comentario científico identifica “probiotic” como un amplio número de bacterias no patogénicas administradas en una cantidad suficiente, que pueden resultar altamente positivas sobre la salud de los animales. Los mecanismos de la acción probiótica incluyen adhesión, competición, mejora de la función barrera, promoción de la respuesta de la inmunidad innata, elaboración de bacteriocinas y modulación de la quinesia celular con alteraciones del ratio de apoptosis, y nuevos mecanismos que se van descubriendo paulatinamente. En general, podríamos decir que el intestino tiene funciones muy importantes más allá del proceso digestivo, como por ejemplo hacer de barrera defensiva entre el animal y el medio externo. Sobre este aspecto es interesante leer la revisión sobre la importancia de la mucosa intestinal, realizada por P. J. Sansonetti (2004), del Instituto Pasteur, titulada “War and peace at mucosal surfaces”, en la que establece los mecanismos de defensa como un diálogo entre no respuesta o bien iniciación. En conclusión, considera que estamos hablando de “*Si vis pacem, para bellum*” (si quieres paz prepárate para la guerra). Por tanto, en lenguaje militar es una conversación cruzada entre gérmenes comensales y mucosa.

En el caso de los prebióticos, IRTA ha patentado la formulación de una pre-mezcla basada en galactomananos originarios del garrofín, parte de la semilla del algarrobo (*Ceratonia Silicua*). Una vez incorporado al pienso de las aves y cerdos, evita la adherencia de la *Salmonella* a la pared intestinal, mediante el bloqueo de las fimbrias por la manosa. Este producto permite reducir la prevalencia de *Salmonella* en granja a nivel europeo. El producto es una pre-mezcla en la que, además de los productos ricos en polisacáridos hemicelulósicos procedentes de plantas de madera con diferentes proporciones de galactomananos, se añaden enzimas mananasas con capacidad suficiente para hidrolizar a nivel del tránsito intestinal los polisacáridos en fracciones menores, tales que a nivel del intestino se produzcan fenómenos de agregación y bloqueo de *Salmonella* i *E. coli*. El efecto innovador de nuestra patente está en línea con las propuestas futuras de progreso que puede aportar el uso de enzimas mannanases, tal como indica la revisión reciente de los investigadores del Departamento de Biotecnología de Chandigarh, Panjab, India (Dhawan, S.; Kaur, J., 2007). En resumen, los resultados de la incorporación del producto denominado Salmosan® entre 0,1 i 0,3 % en piensos para aves y cerdos son efectivos y reducen el grado de prevalencia.

Otro tema importante es el que tiene relación con la capacidad para reducir la patogenicidad de la coccidiosis mediante sustancias naturales o extractos de plantas. Entre las sustancias con un nivel de acción más clara para reducir la coccidiosis, como alternativas a los productos hasta el momento utilizados, son los extractos de yuca (*Yucca Schidigera*), fuente de saponinas inhibitoras del desarrollo de la membrana celular y, como consecuencia, la muerte del parásito; estudios realizados en la Facultad de Veterinaria, del Estado de Sao Paulo (Alfaro *et al.*, 2007). Un estudio reciente realizado entre la Facultad de Veterinaria de Zaragoza y IRTA ha determinado los beneficios que puede aportar el uso del extracto de hojas de la planta china *Artemisia annua* frente a *Eimeria tenella* en pollos (Del Cacho *et al.*, 2010); los extractos de *Artemisia* han sido eficientes para resolver problemas de *Plasmodium*, ya que este extracto tiene funciones inhibitoras sobre l'ATPase.

Referencias

- Abel, G., Czop, J.K. (1992). Stimulation of human monocyte β -glucan receptors by glucan particles induces production of TNF α and IL-1. *Int. Immunopharmacol.* 14:1363-1373.
- Acevedo, A.M., Pedrosa, M. (2001). β -1-3 glucano. Influencia sobre la inmunidad mediada por células en pollos jóvenes. *Rev.Cub.Cie. Avi.* 25: 107-112.
- Alfaro, D.M., Silva, A.V.F., Borges, S.A., Maiorka, F.A., Vargas, S., Santin, E. (2007). Use of *Yucca Schidigera* extract in broiler diets and its effects on performance results obtained with different coccidiosis control methods. *J. Appl.Poult.Res.* 16: 248-254.
- Beamont, C., Lebihan-Duval, E., Mignon-Grasteu, S., and Leterrier, C. (2010). The European experience in poultry welfare. A decade ahead. *Poultry Science* 89: 825-831.
- Cheema, M.A., Quereshi, M.A., and Havensntein G.B. (2003). A comparison of the immune response of a 2001 commercial broiler with a 1957 random bred broiler strain when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82:1519-1529.
- Cacho E., Gallego, M. Francesch, M., Quílez, J., Sánchez-Aceso, C. (2010). Effects of artemisinin on oocyst wall formation and sporulation during *Eimeria tenella* infection. *Parasitology international* (accepted).
- Cox, C.M., Stuard, L.H., Kim, S., McElroy, A.P., Bedford, M.R., Dalloul, R.A., (2010). Performance and immune responses to dietary β -glucan in broiler chicks. *Poultry Science* 89: 1924-1933.
- Dhawan, S., Kaur, J., (2007). Microbial mannanases: An overview of production and applications. *Critical Reviews in Biotechnology.* 27:197-216.
- Farm animal Welfare Council. (1992). FAWC updates the five freedoms. *Vet. Rec.* 17:357.
- Guo, Y., Ali, R.A., Quereshi, A.M., (2003). The influence of β -glucan on immune response in broiler chickens. *Immunopharmacol. Immunotóxico.* 25: 461-472.
- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., and Quereshi, M.A. (2003). Growth, liveability, and feed conversion of 1957 versus 2001 broilers when fed representative 1957 and 2001 broiler diets. *Poultry Science* 82: 1500-1508.
- Huff, G.R., Huff, W.E., Rath, N.C., Tellez, G. (2006). Limited treatment with B-1, 3/1,6 Glucan improves production values of broiler chickens challenged with *Escherichia coli*. *Poultry Science* 85:613-618.
- Huff, G.R., Huff, W.E., Farnell, M.B., Rath, N.C., Solis de los Santos, F., Donoghue, A.M. (2010). Bacterial clearance, heterophil function, and haematological parameters of transport-stressed turkey poults supplemented with dietary yeast extract. *Poultry Science* 89: 447-456.
- Howarth, G. (2010). Probiotic –Derived Factors: Probiotaceuticals? *The Journal of Nutrition* 140, 229-230.
- Humphrey, T. (2006). Are happy safer chickens? Poultry welfare and disease susceptibility. *British Poultry Science* 47, Number 4 pp.379-391.
- Larrere, R. 2007. Justifications éthiques des préoccupations concernant le bien-être animal. *INRA Prod. Anim.* 20:11-16.

- Lowry, V.K., Franell, M.B., Ferro, P.J., Sawagerty, C.L., Bahl, A., Kogut, M.H. (2005). Purified β -glucan as an abiotic feed additive up-regulates the innate immune response in immature chickens against *Salmonella enterica* serovar Enteritidis. *International Journal of Food Microbiology* 98:309-318
- Morales-López, R., Auclair, E., Garcia, F., Esteve-Garcia, E., Brufau, J. (2009). Use of yeast cell walls; β -1/1, β -glucans and manoproteins in broiler chicken diets. *Poultry Science* 88: 601-607.
- Morales-López, R., Auclair, E., Van Immerseel, F., Ducatelle, R., Garcia, F., Brufau, J. (2010). Effects of different yeast cell wall supplements added to maize or wheat based diets for broiler chickens. *British Poultry Science*:51: 3, 399-408..
- Pasha, T.N., Farooq, M.U., Khattak, F.M., Jabbar, M.A., Khan, A.D. (2007). Effectiveness of sodium bentonite and two commercial products as aflatoxin absorbents in diets for broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology* 132: 103-110.
- Pillemer, L., Richard, J.L. (1941). Anticomplementary factor in fresh yeast. *J. Biol. Chem.* 137: 139-142.
- Rathger, B.M., Budgell, K.L., MacIsaac, J.L., Mirza, M.A., Doncaster, K.L. (2008). Growth performance and spleen and bursa weight of broilers fed yeast β -glucan. *Canadian Journal of Animal Science* 88: 469-473.
- Regulation (EC) No 1831/2003 of the European Parliament and of the Council of 22 September 2003.
- Sansonetti, P.J., (2004). War and peace at mucosal surfaces. *Nature/ reviews/ Immunology*; Volume 4: 953-964.
- Scientific Opinion. Functional groups of additives as described in Annex 1 of Regulation (EC) No 1831/2003.
- Self-task of the Panel on Additives and Products or Substances used in Animal Feed (EFSA-Q-2007-173). Adopted on 11 December 2008 on additives for use in animal nutrition
- Stanley, V.G., Gray, C., Daley, M., Krueger, W.F. Sefton, A.E. (2004). An alternative to antibiotic-based drugs in feed for enhancing performance of broilers grown on *Eimeria* spp. infected litter. *Poultry Science* 83:39-44.