

Indicadores inmunológicos del efecto de dos prebióticos en la producción de pollos parrilleros (*Gallus gallus*)

A. Mazzuca ¹, O. Sánchez Negrette ^{2,3}, R. Sarmiento ⁴, J.G. Ocaña ^{5,6}, J.Vaira ⁷,
C. Baíz ⁸, M.E. Díaz Critelli ⁹, P. Jiménez ⁹, R. Pereyra ⁹, V. San Juan ⁹, M. Villazón ⁹,
M.E.Vilte Aramburu ⁹

Resumen

Los prebióticos pueden tener efectos positivos sobre las aves, no sólo a nivel intestinal sino también sistémico. Se realizó la cría de 198 aves separándolas en tres grupos desde el primer día de crianza. A dos grupos se les adicionó los prebióticos determinados al alimento para cada uno: L1 (Fructooligosacárido) y L3 (Cynara + Colina). Se realizaron 3 faenas, a los 7, 14 y 45 días. Se pesaron las aves vivas y se recolectaron diferentes muestras. Se pesaron bazo y bolsas de Fabricio. Del plasma obtenido en la última faena, se determinó Proteínas, Albúminas, Transaminasas: ASAT y ALAT. La relación albúmina/globulina fue menor en L3, el cual presentó un perfil electroforético con disminución de pre-albúmina y con aumento de alfa 1 y gammaglobulinas, lo que sumado a los valores de ASAT aumentados indicaría procesos infecciosos y daño hepático. L2 mostró leve aumento de las fracciones alfa 1, beta y un mayor incremento de gammaglobulinas. Éstas se encontraron en menor concentración en L1, lo que mostraría que no estuvo sometido a infecciones ni a daño hepático. Comparando estos indicadores, con los resultados microbiológicos, y los índices zootécnicos encontrados, se concluye que el prebiótico L1 (Fructooligosacárido) mejoró el estado sistémico de las aves.

Palabras clave: pollos parrilleros- prebióticos- proteínas

-
1. Auxiliar Inmunología. amazzuca958@gmail.com
 2. Profesor Adjunto Inmunología.
 3. Jefe de Trabajos Prácticos. Química Biológica. Facultad de Ciencias Exactas, UNSA.
 4. Ayudante Inmunología.
 5. Profesor Adjunto Producción de Aves y otras Especies no Tradicionales.
 6. Profesor Adjunto Granja. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta
 7. Profesor Adjunto Microbiología.
 8. Ayudante Producción Ganadera II.
 9. Alumnos.

Introducción

En la producción animal se persigue siempre conseguir una buena situación sanitaria y un buen rendimiento en carne para obtener resultados económicos rentables. Se sabe que hay una relación directa entre el funcionamiento del tracto intestinal y la tasa de crecimiento, índice de conversión y acción protectora frente a diversas enfermedades

Los prebióticos son «sustancias o productos que no son absorbidos o hidrolizados durante su tránsito por el aparato digestivo, y sirven de sustrato a las bacterias beneficiosas, estimulando su crecimiento y/o su actividad metabólica, alterando la microbiota intestinal de manera favorable para el hospedador e induciendo efectos beneficiosos no sólo en el medio intestinal, sino también a nivel sistémico» (1).

De esta manera remueven patógenos del tracto intestinal y estimulan el sistema inmune. Entre los prebióticos se encuentran los fructooligosacáridos (FOS), que son fibra soluble compuesta por unidades de fructosa, y puede ser fermentada por bacterias, en especial por las Bifidobacterias que colonizan el intestino grueso. Esta es la particularidad de la que derivan los efectos positivos de los fructooligosacáridos sobre la salud. Otro prebiótico constituido por extracto de *Cynarascolumus L.* (efecto colerético, colagogo, hipocolesteromiante e hipotriglicero-miante) ha sido utilizado desde la antigüedad como regenerador hepático (2). Se agrega a este prebiótico Cloruro de colina el cual tiene efecto lipotrópico.

La Bolsa de Fabricio constituye un órgano linfoide primario muy importante en las aves y se desarrolla a partir de la 3° semana de vida e involuciona a partir de la 12° semana. La relación de los pesos de la Bolsa de Fabricio y el peso corporal indica factores inmunoreguladores, aunque depende de la especie. En pollos parrilleros el peso del ave es 400 veces más que el de la Bolsa de Fabricio. La menor relación es indicativa de inmunosupresión. Las principales causas de atrofia en la Bolsa de Fabricio son: infecciones bacterianas (*E.coli*), micotoxinas, stress fisiológico, stress social. En casos de hepatopatías las evidencias de inmunosupresión se manifiestan por la disminución del peso relativo de la bolsa de Fabricio y el aumento del diámetro y del peso relativo del Bazo (3)

El hígado es el mayor sitio de formación de las proteínas del organismo. La disminución de la actividad celular hepática conduce a un descenso de la fracción albúmina, descenso que cuando es significativo, permite establecer las condiciones favorables para la instalación de la ascitis, por el descenso de la presión oncótica. La albúmina se encuentra aumentada sólo en casos de hemoconcentración y en general disminuida en todas las afecciones hepatobiliares. El aumento de las gamaglobulinas traduce la intensidad de la respuesta reticuloendotelial. Cambios proteicos en las enfermedades hepáticas: en general, los patrones característicos muestran el descenso de la albúmina y el incremento de la fracción gamma. Las concentraciones relativas de las fracciones proteicas del plasma varían en relación a respues-

10. Fue aceptado para ser presentado en I CURSO INTERNACIONAL VI JORNADAS Y REUNIÓN ANUAL. Asociación Argentina de Inmunología Veterinaria. Capítulo de la Sociedad de Medicina Veterinaria. AAIV 2013. 27 al 29 de Noviembre de 2013. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad Nacional de Rosario. Casilda - Santa Fe - Argentina

tas de fase aguda, hepatopatías o infecciones. De esta forma, la pre-albúmina es una proteína producida en el hígado que tiene la función de transportar la tiroxina (T4 y T3) y la vitamina A. Su baja concentración puede sugerir disminución de síntesis ó eliminación renal. La disminución se observa en procesos inflamatorios agudos de etiología diversa, principalmente asociados a insuficiencia funcional de las células hepáticas. La Albúmina, proteína transportadora por excelencia, aumenta en casos de deshidratación y disminuye por malnutrición, mala absorción, disfunción hepática o pérdidas. La fracción de las Alfa-globulinas está formada por glicoproteínas, haptoglobulina, ceruloplasmina, alfa-2-macroglobulina y Transcortina. La transcortina, es una proteína de transporte primario de corticosterona en el plasma de gallinas, consecuentemente aumenta en las infecciones o el stress. Las Beta-globulinas disminuyen en hepatopatías, enfermedad renal, aumentan en anemia o enfermedades crónicas. La fracción de las gama-globulinas está compuesta por los distintos isotipos de inmunoglobulinas (anticuerpos), por lo que su aumento se relaciona con infecciones crónicas y enfermedades hepáticas (4,5).

El propósito de este trabajo fue evaluar el efecto de los prebióticos Fosfooligosacáridos, Cynara+ Colina, midiendo indicadores inmunológicos

Materiales y métodos

- **Localización:** Este trabajo de investigación se realizó en la Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias de la Universidad Católica de Salta.
- **Instalaciones y equipos:** Los pollos fueron alojados en un galpón, de ladrillos y malla metálica, con viruta de madera como cama. Durante las

primeras semanas se utilizaron velas de cuarzo y lámparas halógenas para conseguir 30-32 °C.

- **Material Experimental:** Se realizó la cría de 198 aves. Se separaron en tres grupos desde el primer día de crianza.

- **Dietas experimentales:** A dos grupos se adicionó los prebióticos determinados para el alimento de cada uno: B1 (Fructooligosacárido) y B3 (Cynara + Colina) provistos por Bedson S.A

Se realizaron 3 faenas, a los 7, 14 y 45 días. Se pesaron las aves vivas (PC: Peso corporal), y se recolectaron diferentes muestras. Se pesaron bazo y bolsas de Fabricio (BF). En el momento de la faena, se recolectaron muestras de sangre en tubos que contenían anticoagulante EDTA. Con 6 muestras de plasma de cada grupo de la última faena se determinó Proteínas Totales y Albúminas Totales por método fotocolorimétrico utilizando kit comercial (método de Biuret y CFS de laboratorios Wiener). Se realizó la electroforesis de proteínas en soporte de acetato de celulosa (Cellogel), se eluyeron las bandas en Acido Acético 80% y se leyó la absorbancia a 620 nm. La determinación de Transaminasas: ASAT y ALAT, se realizó siguiendo las instrucciones del kit Wiener Lab.

- **Equipos de Laboratorio:** Baños termostáticos, centrífugas, balanza analítica, cubas electroforéticas y espectrofotómetro uv-visible.

Resultados

En la tercera faena de 150 pollos de 45 días de vida, los efectos de la inclusión de FOS en el Lote 1 y de Cynara + Colina en el Lote 3 son mostrados en las figuras siguientes:

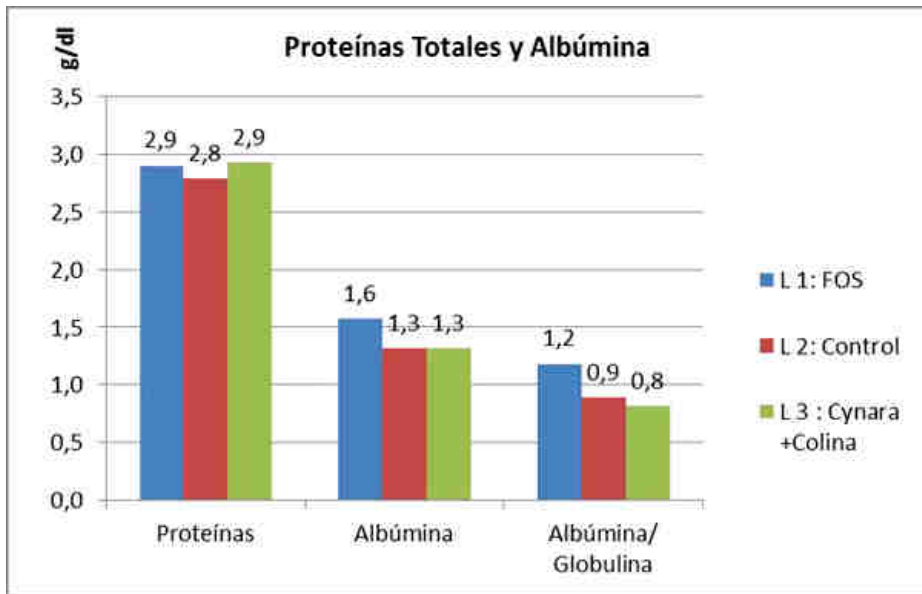


Figura 1. Efecto de la inclusión de prebióticos en la concentración de proteínas totales y albúmina

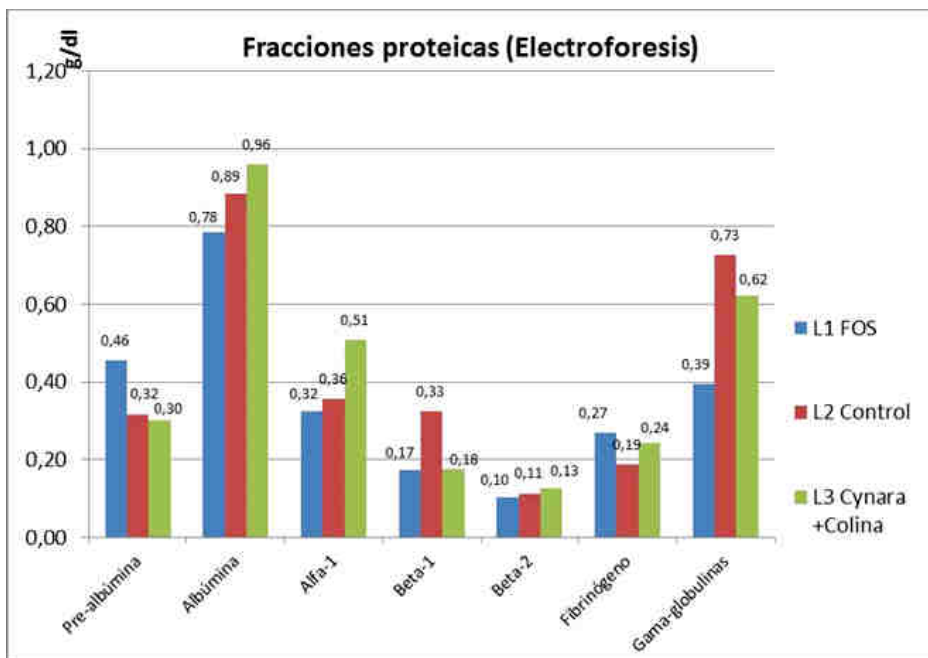


Fig 2. Efecto de la inclusión de prebióticos en las concentraciones de las fracciones proteicas, previamente separadas por electroforesis

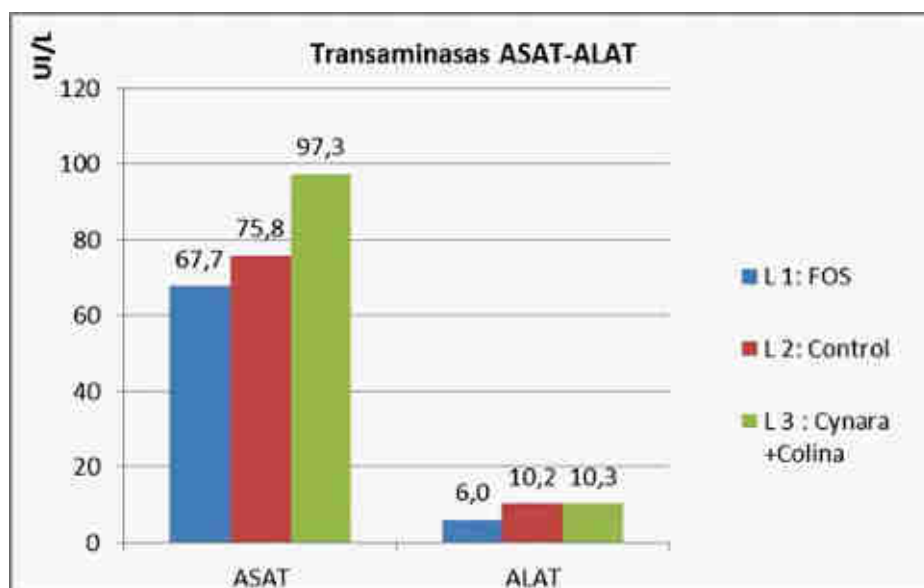


Figura 3. Efecto de la inclusión de prebióticos en las concentraciones de las enzimas transaminasas ASAT y ALAT

Se señala la Relación entre los pesos corporales y los pesos de las Bolsas de Fabricio en los tres grupos de aves

	FOS	Control	Cynara+Colina
Peso Bolsa de Fabricio (BF)	4,45	4,21	4,90
Peso Corporal (PC)	3146	3075	3072
BF / PC	0.0014	0.0013	0.0015

Valores de los pesos promedios de los Bazo a distintos tiempos de vida

	FOS	Control	Cynara+Colina
Peso Bazo 14 días de vida	0.26	0.24	0.29
Peso Bazo 45 días de vida	4.45	4.21	4.90

Conclusiones

La proteinemia de los lotes tratados con prebióticos fueron mayores que en el control (L2). La relación albúmina/globulina (RAG) fue me-

nor en L3 (Cynara +Colina), el cual presentó un perfil electroforético con disminución de pre-albúmina y con aumento de alfa 1 y gammaglobulinas, lo que sumado a los valores de ASAT aumentados indicaría procesos infecciosos y daño hepático.

La transcortina es una proteína de transporte primario de corticosterona en el plasma de gallinas, consecuentemente aumenta en las infecciones o stress.

El grupo control (L2) mostró leve aumento de las fracciones alfa 1, beta y un mayor incremento de gammaglobulinas. Éstas se encontraron en menor concentración en L1, lo que sugeriría que los pollos que se alimentaron con FOS mostrarían mayor resistencia a las infecciones. Así también, L1 (FOS) muestra mayores concentraciones de albúmina y menores de ASAT.

La menor relación BF/PC se observa en el grupo control y también el menor peso de la Bolsa, lo que indicaría una posible atrofia de la

misma, y coincide con el grupo de aves donde se encontró la mayor concentración de gammaglobulinas. Este grupo registra el menor peso del bazo.

Discusión

El perfil electroforético hallado en L3 (Cynara+Colina): disminución de pre-albúmina, alfa-1 y gammaglobulinas aumentadas, sumado a los valores de transaminasas ASAT aumentadas indicarían procesos infecciosos y daño hepático. La posible explicación de la razón por la que el prebiótico Cynara, siendo un hepatoprotector, colerético y colagogo, provoque aumento de la enzima podría asociarse a un aumento de secreción de bilis que podría intoxicar los hepatocitos. Además, la Cynara fue administrada junto a la Colina, la cual tiene efecto lipotrópico

El grupo control L2 mostró leve aumento de las fracciones alfa-1, Beta y mayor aumento de gammaglobulinas. Al relacionar estos indicadores, con resultados microbiológicos, la mínima mortandad y la mayor conversión alimenticia que alcanzó el grupo tratado con B1, se concluye que, los dos prebióticos mejoraron en forma sistémica a las aves siendo mejor el B1

Como conclusión, aunque son necesarias más investigaciones, los indicadores inmunológicos: proteínas, fracciones proteicas, RAG, enzima hepática ASAT, peso corporal, peso de la bolsa de Fabricio, BF/PC, peso de los bazo, parecen señalar que de los prebióticos utilizados, el FOS: Fosfooligosacárido, mejoró el estado sistémico de las aves. (6,7)

Aún nos falta realizar determinaciones bioquímicas y también estudios histológicos que nos permitirán ampliar las conclusiones.

Agradecimientos

En primer lugar a Dios, que me dio la fortaleza y sabiduría para realizar esta comunicación breve

Bedson S.A

Consejo de Investigaciones de Universidad Católica de Salta

Referencias

1. Gibson GR, Roberfroid MB. 1995. Dietary modulation of the human colonic microbiote. Introducing the concept of prebiotics. *J Nutr*.125:1401-1412
2. Maros T, Seres-Sturm L, Racz G, Rettegi C, Kovacs W, Hints M. 1968. Effect of Cynaras colymus extracts on the regeneration of rat liver. *Arzneimittelforschung*. Ju;18(7): 884-6.
3. Suárez TNV. *Caracterización del desarrollo de la bolsa de Fabricio en pollos de engorde. Santa Cruz de la Sierra. Provincia Avides Ibañez departamento Santa Cruz*; Tesis de Grado para la obtención de título de Médico Veterinario Zootecnista.
4. Koza Gabriela A, Coppo Norma B, Coppo José. *Estrés experimental en pollos Parrilleros. Variaciones de las proteínas plasmáticas atribuibles a un producto anti-estrés*. Facultad de Ciencias Veterinarias UNNE.
5. Hasegawa MY, Fonteque JH, Kohayagawa A, Boretti LP. 2002. Avaliação do Perfil Electroforético das Proteínas séricas em Perfil Electroforético das Proteínas Séricas em Matrizes Pesadas (*Gallus Gallus Domesticus*) de Linhagem Avian Farm. *Revista Brasileira de Ciencia Avicola*. Vol 4 Nº 3. 203-207.

6. Patterson, J y Burkholder, K. 2003. Application of prebiotics and probiotics in poultry production. *POULT Sci.*82:627-631
7. Verdonk et al. 2005. Application of inulin-typefructans in animal feed and petfood. *Br. J.Nutr.Suppl:* S125-38
- Jaramillo Benavides A. 2011. *Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde.* Tesis de Magíster en Ciencias Agrarias con Énfasis en Producción Animal Tropical. Línea de Investigación Avicultura. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ibagué.
- Azcona J. ; Schang M y Mallo G. *Efecto de la inclusión en la dieta de extracto de alcachofa (Cynara Scolymus L.) sobre la respuesta zootécnica de pollos parrilleros.* 1INTA,EEA Pergamino, Bs As, 2 Bedson S.A, Pilar, Bs. As. Argentina
- Ortiz, LT, Velazco, S, Rodríguez, ML, Rebolé, A y Alzueta C. 2011. Los prebióticos tipo inulina en alimentación aviar II: Efectos sistémicos. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias* S(1):103-119