

## **SUPLEMENTACIÓN CON LACTOSUERO EN POLVO Y CONCENTRADO PROTÉICO DE LACTOSUERO EN DIETAS DE INICIACIÓN DE BROILERS: EFECTOS SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO**

Pineda-Quiroga, C., Atxaerandio, R., Ruiz, R. y García-Rodríguez, A.  
Neiker-Tecnalia, Departamento de Producción Animal, Granja Modelo de Arkaute, 46,  
01080 Vitoria-Gasteiz. cpineda@neiker.net

### **INTRODUCCIÓN**

La prohibición del uso de antibióticos en dosis sub terapéuticas en el alimento de animales de abasto como promotores de crecimiento ha motivado la búsqueda de alternativas factibles y seguras que mejoren el rendimiento productivo. El lactosuero es un subproducto de la industria quesera que, en ocasiones, en las condiciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco, se gestiona como un producto de desecho. La valorización de este subproducto como materia prima en nutrición animal es una alternativa factible que contribuye a optimizar su manejo final. De hecho, si bien a menudo se utiliza en producción porcina, su administración en aves resulta igualmente interesante. El lactosuero posee un alto contenido de lactosa (aproximadamente un 70% de la materia seca) que resulta indigestible en aves debido a su carencia de secretar lactasa (Alloui et al., 2013). Así, la lactosa se fermenta en el tracto posterior dando lugar a ácidos grasos volátiles que pueden ser usados como fuente de energía por el hospedador. Por su parte, el concentrado proteico de lactosuero es un subproducto del lactosuero y está compuesto por proteínas biológicamente activas con alto valor nutricional y además es considerado como una excelente fuente de aminoácidos para la nutrición de aves jóvenes (Szczyrek et al., 2013). Además, favorece el metabolismo muscular y la capacidad de respuesta del sistema inmune (Rusu et al., 2009). Teniendo en cuenta que el uso de azúcares fermentables no digestibles en nutrición animal es considerado como una alternativa prometedora para mejorar la productividad y la salud animal (Huyghebaert et al., 2011) y que el concentrado proteico de lactosuero puede suplementarse como ingrediente biológicamente activo que favorece el rendimiento productivo, el objetivo de este estudio fue evaluar el uso de estos dos subproductos alimenticios en la alimentación de broilers durante el periodo de iniciación y su efecto en la productividad.

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

En el presente ensayo se utilizaron un total de 810 pollos machos de línea Ross 308 de 1 día de vida. Los animales se alojaron aleatoriamente en recintos de 3,75 m<sup>2</sup> provistos con virutas de madera como yacija. El manejo de luz y temperatura implementado siguió lo establecido por el manual Ross 308. Se evaluaron 3 tratamientos cada uno con 9 réplicas de 30 pollos. A cada grupo experimental se le asignó una de las siguientes dietas experimentales durante 21 días: 1) control (0LOP), 2) inclusión de 6% de lactosuero en polvo (6LOP), 3) 8% inclusión de concentrado proteico de lactosuero (0L8P). El lactosuero empleado estuvo compuesto por una mezcla de suero dulce bovino y ovino con un contenido medio de lactosa de 70,3% sobre materia seca. El concentrado proteico de lactosuero Renylat 3300, de Industrias Lácteas Asturianas, presentó un contenido medio de proteína bruta del 35%. Las dietas experimentales tuvieron como base maíz y torta de soja, y fueron formuladas para reunir los requerimientos nutricionales establecidos para pollos de engorde por FEDNA (2008). De igual manera, fueron formuladas para que proporcionaran cantidades semejantes de energía metabolizable aparente (13,1 MJ/kg EMA<sub>n</sub>), proteína bruta (22%) y aminoácidos digestibles (lisina 1,1%, metionina 0,35%). Además, las dietas con lactosuero en polvo y concentrado proteico de lactosuero aportaron la misma cantidad de lactosa (4,2% sobre materia seca). El alimento se suministró en forma de harina y se ofreció *ad libitum*. Semanalmente se pesaron todos los pollos por recinto. La ingestión de pienso se calculó por diferencia entre la cantidad ofertada y rechazada. Con estos datos se calculó para cada semana el peso vivo final (PF), ganancia media diaria (GMD), ingestión de alimento (IA) e índice de conversión (IC). La mortalidad fue registrada diariamente. Para el análisis de datos se consideró el recinto como unidad experimental. Se siguió un diseño factorial evaluándose el efecto del tipo de pienso, la semana y su interacción mediante un modelo mixto lineal generalizado considerando medidas repetidas utilizando el

procedimiento GLIMMIX del programa SAS 9.3 (SAS Institute, Cary, NC, USA) de acuerdo al siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + \text{cov} + T_i + S_j + \text{Tx}S_{ij} + R_{k;i} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde  $Y_{ijk}$  representa el valor del parámetro a analizar en cada observación,  $\mu$  la media poblacional,  $T_i$  el efecto fijo del tratamiento ( $i = 0L0P, 6L0P, 0L8P$ ),  $S_j$  el efecto fijo de la semana experimental ( $j = 1, 2, 3$ ),  $\text{Tx}S_{ij}$  es el efecto de la interacción del tratamiento experimental y la semana ( $ij = 0L0P \times \text{semana } 1 \dots, 0W0P \times \text{semana } 3$ ),  $R_{k;i}$  el efecto aleatorio del recinto anidado al tratamiento, ( $k = 1, 2, \dots, 9$ ),  $\varepsilon_{ijk}$  el error residual. Se aplicó un test de Tukey para determinar las diferencias entre las medias de los tratamientos ( $P < 0,05$ ). Diferencias entre medias con valores de significancia entre 0,05 y  $< 0,10$  fueron considerados como tendencia. Todos los datos son presentados como medias.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los resultados, existe una interacción significativa entre las dietas experimentales y la semana para los parámetros PF, GMD, IA e IC, sin efecto sobre la tasa de mortalidad (Tabla 1). Mientras que en la primera semana experimental los animales alimentados con 6L0P y 0L8P incrementaron el PF en comparación con la dieta 0L0P, en la segunda y tercera semana el pienso 0L8P generó un incremento del PF con respecto a 6L0P y 0L0P ( $P < 0,001$ ). La GMD aumentó semanalmente para los animales alimentados con 0L8P en comparación con 0L0P y 6L0P ( $P < 0,001$ ), mientras que la GMD para 6L0P fue superior que 0L0P ( $P < 0,001$ ). La IA fue mayor en todas las semanas en los animales que recibieron 0L8P en comparación con 0L0P y 6L0P ( $P < 0,001$ ), mientras que, en la primera y segunda semana, los animales alimentados con 6L0P presentaron una mayor IA que los 0L0P ( $P < 0,001$ ). Finalmente, el IC fue superior todas las semanas en los animales alimentados con 0L0P en comparación con 6L0P y 0L8P, mientras que 6L0P presentó los menores valores semanalmente ( $P < 0,05$ ). La mejora observada de la inclusión de lactosuero en polvo y concentrado proteico de lactosuero sobre los parámetros productivos pueden deberse al aumento en la digestibilidad de la proteína (Szcurek, *et al.*, 2013) y en la absorción de los minerales de la dieta (Radfar y Farhoomand, 2008) que se han reportado cuando estos subproductos han sido suministrados a pollos de engorde. Igualmente, estos subproductos son fuente de factores de crecimiento no identificados (Shariatmadari y Forbes, 2005) y de proteínas con efectos biológicos relevantes como el transporte de ácidos grasos, colesterol, vitaminas, además de su función inmunomodulatoria (Madureira *et al.*, 2007).

A la vista de estos resultados, puede concluirse que el uso de 6% lactosuero u 8% de concentrado proteico de lactosuero en piensos de iniciación en harina con base maíz-soja para pollos de engorde mejora los rendimientos productivos en la fase de iniciación.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alloui, M., Szcurek, W. & Świątkiewicz. 2013. *Ann. Anim. Scie.* 1: 17-32.
- FEDNA 2008. pp 1-79.
- Huyghebaert, G. 2011. *Vet. J.* 187: 182-188
- Madureira, A.R., Pereira, C., Gomes, A.M.P., Pintado, M.E & Malcata, X.F. 2007. *Food. Res. Int.* 40: 1197-1211.
- Radfar, M. & Farhoomand, P. 2008. *Asian J. Anim. Vet. Adv.* 3, 179-182.
- Rusu, D., Drouin, R., Pouliot, Y., Gauthier, S. & Poubelle, P. 2009. *J. Nutr.* 139: 386-393.
- Shariatmadari, F. & Forbes, J.M. 2005. *Br. Poult. Sci.* 46, 498-505.
- Szcurek, W. 2013. *J. Anim. Feed. Sci.* 22: 342-353.

**Agradecimientos:** La investigación fue financiada por el programa LIFE+ de la UE (LIFE11/ENV/ES/000639) y el Departamento de Medioambiente, Urbanismo, Agricultura y pesca del Gobierno Vasco. Carolina Pineda-Quiroga dispone de una beca predoctoral concedida por el Departamento de Educación, Política Lingüística y Cultura del Gobierno Vasco. Los autores expresan su apoyo al personal del departamento de producción animal y sanidad animal de Neiker-Tecnalia por su asistencia técnica.

**Tabla 1.** Efecto de las dietas experimentales sobre el rendimiento productivo de broilers en la fase de iniciación

Semana	Tratamiento <sup>1</sup>	Parámetros <sup>2</sup>				
		PF (g)	GMD (g)	IA (g/día)	IC	M (%)
Semana 1 (0-7 días)	0L0P	117 <sup>b</sup>	10 <sup>a</sup>	22 <sup>c</sup>	2,0 <sup>c</sup>	1,5
	6L0P	135 <sup>a</sup>	13 <sup>a</sup>	23 <sup>b</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,9
	0L8B	139 <sup>a</sup>	14 <sup>b</sup>	26 <sup>a</sup>	1,9 <sup>b</sup>	1,0
Semana 2 (7-14 días)	0L0P	248 <sup>c</sup>	18 <sup>c</sup>	38 <sup>c</sup>	2,0 <sup>b</sup>	1,1
	6L0P	307 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>	43 <sup>b</sup>	1,7 <sup>a</sup>	1,2
	0L8B	338 <sup>a</sup>	28 <sup>a</sup>	47 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	1,8
Semana 3 (14-21 días)	0L0P	485 <sup>c</sup>	34 <sup>c</sup>	62 <sup>b</sup>	1,8 <sup>a</sup>	1,0
	6L0P	598 <sup>b</sup>	41 <sup>b</sup>	61 <sup>b</sup>	1,5 <sup>b</sup>	1,0
	0L8P	696 <sup>a</sup>	51 <sup>a</sup>	83 <sup>a</sup>	1,6 <sup>ab</sup>	1,8
EEM		25,49	1,88	3,71	0,12	0,07
<i>P - valor</i>						
Tratamiento		***	***	***	***	0,93
Semana		***	***	***	***	0,75
Tratamiento x Semana		***	***	***	*	0,46

<sup>a,b,c</sup> Valores dentro de una misma fila con letras distintas difieren significativamente.

\*  $P < 0,05$  \*\*  $P < 0,01$  \*\*\*  $P < 0,001$ .

<sup>1</sup> 0L0P: 0% Lactosuero en polvo, 0% concentrado proteico de lactosuero; 6L0P: 6% Lactosuero en polvo, 0% concentrado proteico de lactosuero; 0L8P: 0% Lactosuero en polvo, 8% concentrado proteico de lactosuero.

<sup>2</sup> PF: Peso final; GMD: Ganancia media diaria; IA: Ingestión de alimento; IC: Índice de conversión; M: Tasa de mortalidad.

## SUPPLEMENTATION OF DRY POWDER WHEY AND WHEY PROTEIN CONCENTRATE IN STARTER DIETS FOR BROILERS: EFFECT ON PRODUCTIVE PERFORMANCE

**ABSTRACT:** The supplementation of dry powder whey (6%, 6L0P), whey protein concentrate (WPC 8%, 0L8P) and control diet (0L0P) in starter diets for broilers were evaluated. 810 one day-old Ross 308 male broiler chicks were placed in pens with wood shaving as litter material. Body weight (BW), daily weight gain (DWG), feed intake (FI), feed conversion ratio (FCR) and mortality rate (M) were determined on a weekly basis. The statistical analysis performed considering the interaction between experimental diet and experimental week considering pen as experimental unit. A significant interaction between experimental diet and experimental weeks for BW, DWG, FI and FCR was determined. Weekly, animals fed with 0L8P showed a higher BW, DWG and trend to improve FCR compared to control diet. Animals fed with 6L0P improved BW, DWG and FCR compared to 0L0P. Finally, animals fed with 0L8P increased the BW, DWG and FI without affecting the FCR. In conclusion, broiler chickens fed a corn-soybean meal based diet at starter period with 6% of dry powder whey or 8% of WPC in diet improved the productive performance.

**Keywords:** lactose, poultry, prebiotic, amino acids.