

“Evaluación del uso de diferentes niveles de soya full fat en el alimento en la fase de engorde referente a los parámetros productivos y económicos de pollo de engorde”

“Evaluation of productive and economic parameters, using different levels of full fat soy in broilers food”

Chica Peláez, Javier Dario¹; Restrepo Quijano, Gloria María¹; Villa Lenis, Andrés Felipe¹; Londoño Martínez, Geovanny²; Sierra Vargas, Juliana².

¹ Corporación Premex S.A.

² Estudiante Facultad Medicina Veterinaria y Zootecnia Universidad Ces.

Resumen:

El artículo presenta la evaluación de parámetros productivos y económicos de diferentes niveles de soya full fat administrados a pollos de engorde, realizado en el galpón experimental de la Universidad CES, Colombia. Durante el tiempo de observación se evaluó el efecto de inclusión de diferentes niveles de soya previamente tratada, con el fin de disminuir los factores antinutricionales que la soya contiene para los pollos de engorde, buscando el nivel más adecuado de inclusión para dietas comerciales. Los principales factores antinutricionales que presenta la soya son Inhibidores de tripsina Lectina, Lipoxigenasa. La evaluación se realizó en un periodo total de 3 semanas (22 a 42 días), empleándose un total de 210 pollos de la línea Ross x Ross 308 de 22 días de vida, obtenidos de una empresa productora de pollos comerciales, divididos aleatoriamente en tres tratamientos con soya full fat; el primero contenía 10% de soya, el segundo 15% y el tercero 20%. Cada tratamiento contaba con 5 repeticiones de 14 animales. a evaluación se realizó en un periodo total de 3 semanas (22 a 42 días). A los datos obtenidos en el estudio se les realizó un análisis de varianza (ANOVA), arrojando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre los tratamientos en los parámetros ganancia de peso, porcentaje de mortalidad y evaluación económica, logrando establecer que el tratamiento con adición de frijol de soya al 20% tiene mejores resultados.

Palabras claves: Soya full fat, pollo engorde, niveles de inclusión, factores antinutricionales.

Abstract

The article presents the evaluation of the productive and economic parameters resulting of the dosification of different levels of full fat soy to the diet of broilers. The study took place at the experimental farm of the CES University in Colombia. For 3 weeks, different levels of Full Fat Soy were incorporated into the diet of the broilers searching for the optimal level that minimize the antinutritional factor inherent to the Soy. The principal antinutritional factors are tripsine inhibitors, Lectycine and Lipoxigenase.

The study used 210 broilers from the Ross x Ross 308 line, 22 days old divided aleatory in 3 lots. 3 diets were designed at 10%, 20% and 30% soy content. Each diet was assigned to each lot, and each lot was divided into 5 repetitions of 14 animals. The results obtained from the study present significant differences ($p < 0,05$) in the parameters of weight, mortality percentage, and economic evaluation. The diet with the best results was the 20% soy inclusion one. ^{3, 10, 11, 18, 20}

Key words: Full fat soy, broilers, inclusion levels, antinutritional factors.

INTRODUCCIÓN

La soya (*Glycine max*) es una especie de leguminosa perteneciente a la familia papilionacea, es esférica de color amarillo compuesta por cascarilla, hipocotiledón y cotiledón. En este último es donde se encuentra su alto contenido proteico y energético que lo caracteriza como uno de los suplementos más completos utilizados en la producción de alimento animal. ^{7, 9, 14}

Su composición química es muy variable, esto se da por cambios según su variedad, condición de crecimiento, momento de cosecha, forma de almacenamiento, entre otras. Generalmente se obtienen valores de proteína alrededor de 35 a 44% y según el proceso

de cocción, tostado o extrusión que se realice puede subir hasta un 90%, lípidos 18 a 23 % y carbohidratos 6 a 8%.^{4, 7, 12, 17}

Sin embargo, contiene unos factores anti-nutricionales. Entre los más relevantes se encuentran^{3, 10, 11, 18, 20}:

- Inhibidores de tripsina: Es una proteína que protege la semilla. Al entrar al cuerpo se une a la tripsina y quimiotripsina, esto lleva a una disminución en la digestibilidad, crecimiento e hipertrofia del páncreas en compensación por la falta de tripsina libre.
- Lectina: Es una proteína que está en la semilla. Al ser ingerida destruye los eritrocitos; esto lleva a una disminución de la capacidad de absorción de nutrientes y un bajo crecimiento.
- Lipoxigenasa: Al estar presente en la semilla da un mal sabor a la soya y una baja palatabilidad del alimento.

Calentar la soya mejora su valor nutricional, ya que se desnaturaliza la estructura inicial de la proteína y destruye factores antinutricionales termolábiles. Esto se realiza mediante procesos de cocción, tostado o extrusión, en los cuales se trabaja con altas temperaturas por periodos cortos de tiempo^{6, 8, 11, 15, 18, 19}. La cantidad de factores antinutricionales que quedan en el alimento, posterior al procesamiento de la soya, dependerá de dos factores: el grado de temperatura y tiempo de exposición utilizado en el procesamiento y la cantidad de materia prima como porcentaje de la dieta total^{13, 16}.

La evaluación de los diferentes porcentajes de inclusión de la soya full fat al alimento para pollos de engorde tiene como objetivo evaluar parámetros productivos y económicos de cada uno de los porcentajes durante un tiempo definido de 21 días. Al final del estudio se pretende definir cuál de los tres porcentajes utilizados es el más adecuado para la alimentación de los pollos, teniendo en cuenta el que mejor se comporta en los parámetros productivos vs el costo económico que va a tener.

MATERIALES Y METODOS

La evaluación se realizó en el galpón experimental de la Universidad CES ubicado en el municipio de Envigado (Antioquia) a una altura de 2000 metros sobre el nivel del mar y una temperatura promedio de 20°C.

Para el ensayo se empleó un total de 210 pollos de la línea Ross x Ross 308 de 22 días de vida, obtenidos de una empresa productora de pollos comerciales, los cuales fueron alojados en 15 corrales experimentales de 1.10 m x 1.20 m, a una densidad de 12.12 aves por metro cuadrado, los cuales fueron divididos aleatoriamente en tres tratamientos con soya full fat, el primero contenía 10% de soya, el segundo 15% y el tercero 20%.

En la siguiente tabla se puede observar la composición de materias primas para los 3 tratamientos.

MATERIAS PRIMAS/TRATAMIENTO	1	2	3
Maíz	60.62%	59.89%	59.19%
Torta soya ecuación aves	16.78%	14.14%	11.40%
Soya integral ecuación aves	10.00%	15.00%	20.00%
Harina pescado 56%	3.92%	2.86%	1.92%
Aceite de palma	3.00%	2.15%	1.28%
Gluten de maíz	1.36%	1.17%	0.94%
Carbonato de calcio	1.10%	1.17%	1.23%
Fosfato monodicalcico 21%	0.75%	0.89%	1.02%
Hemoglobina	0.69%	0.95%	1.22%
Vitamix broiler	0.40%	0.40%	0.40%
Metionina DL	0.36%	0.37%	0.38%
MYCO-AD	0.25%	0.25%	0.25%
Lisina HCL	0.24%	0.22%	0.21%
Sal de mar	0.20%	0.26%	0.28%
Bicarbonato de sodio	0.11%	0.05%	0.04%
Inhimold PC	0.10%	0.10%	0.10%
Treonina- L	0.06%	0.07%	0.07%
Maxiban	0.05%	0.05%	0.05%
Surmax	0.01%	0.01%	0.01%

Tabla 1: Composición de alimentos

Los nutrientes de las dietas descritas en la Tabla 1 se relacionan en la tabla 2:

NUTRIENTES / TRATAMIENTO	1	2	3
---------------------------------	----------	----------	----------

Energía metabolizable	3 KCAL	3 KCAL	3 KCAL
Proteína bruta	20.50%	20.50%	20.50%
Fibra bruta	2.53%	2.66%	2.79%
Grasa	8.14%	8.14%	8.14%
Calcio	0.85%	0.85%	0.85%
Fosforo	0.63%	0.63%	0.63%
Lisina digestible	1.12%	1.12%	1.12%
Sodio	0.18%	0.18%	0.18%
Cloro	0.26%	0.28%	0.28%

Tabla 2: Nutrientes obtenidos de cada dieta

Cada tratamiento contaba con 5 repeticiones de 14 animales. La evaluación se realizó en un periodo de 3 semanas, comprendido entre los 22 a 42 días de vida. Al finalizar el estudio las aves fueron sacrificadas.

En la tabla 3 se presenta los parámetros medidos durante el tiempo del estudio y la frecuencia con la que se obtuvieron los datos. El pesaje se comenzó el día 22 de vida de las aves, previo a este día no se midió ninguno de los parámetros.

Parámetro	Frecuencia
Consumo (gr)	Semanal
Mortalidad (Und.)	Semanal
Peso Promedio (gr)	Semanal

Tabla 3: Parámetros de Medición y Frecuencia

Con los datos obtenidos se calculó la ganancia de peso, el consumo de alimento, el porcentaje de mortalidad y la evaluación económica.

Para este estudio los datos se analizaron utilizando el análisis de varianza (ANOVA). Para todos los parámetros evaluados se tomó como diferencia significativa cuando $P \leq 0,05$. En los casos que presentaron diferencias estadísticamente significativas se realizó la prueba Tukey para comparar los diferentes tratamientos. Para el análisis de los datos se utilizó el software estadístico statgraphics.

RESULTADOS

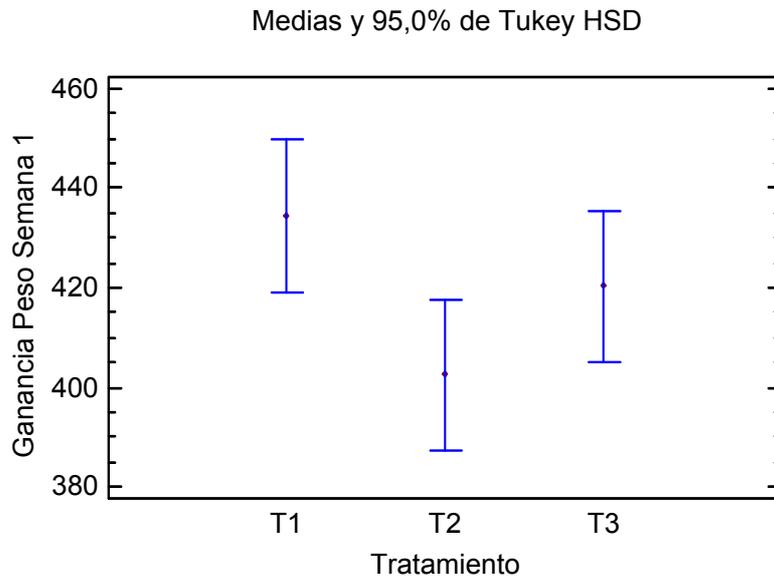
Los resultados obtenidos en la evaluación de la ganancia de pesos se pueden apreciar en la tabla 4.

Tratamiento/Semana	1	2	3	4
T1	434,428gr ^a +- 8,32198	857,5gr ^c +- 11,6267	1289,17gr ^{d,e} +- 46,223	1939,05gr ^f +- 71,2689
T2	402,572gr ^b +- 18,3959	801,6gr +- 61,5473 ^c	1238,01gr ^d +- 88,3527	1872,73gr ^f +- 87,1696
T3	420,286gr ^{a,b} +- 23,8419	834,22gr ^c +- 41,2931	1360,66gr ^e +- 25,3108	1974,84gr ^f +- 66,5512
TOTAL	419,095gr +- 21,4677	831,107gr +- 46,5972	1295,95gr +- 75,727	1928,87gr +- 82,4927

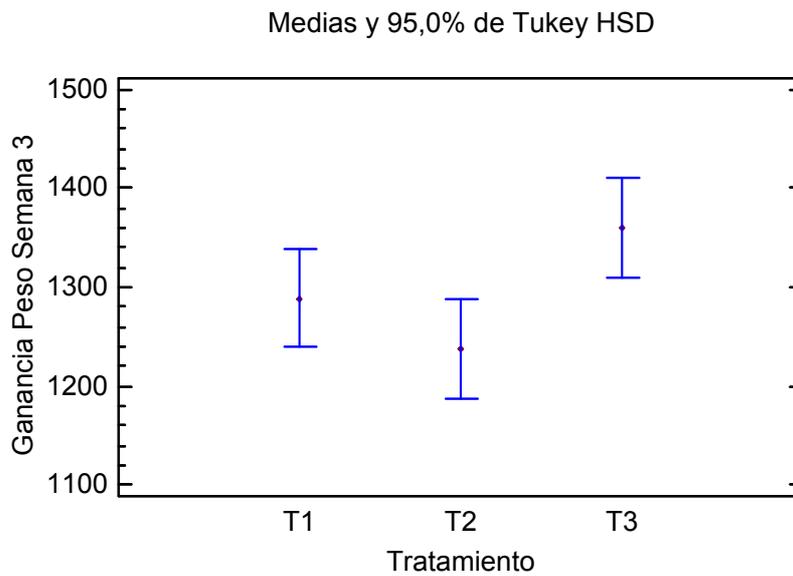
Tabla 4: Ganancia de peso. Los valores con letras diferentes indican que presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$).

Los resultados obtenidos muestran que existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de las variables Ganancia Peso Semana 1 y ganancia de peso semana 3, con un nivel del 95,0% de confianza. Los tratamientos con igual superíndice son estadísticamente iguales.

A continuación se puede observar en las graficas los resultados obtenidos para la variable ganancia de peso en las semanas donde se observo diferencias significativas.



GRAFICA 1: Diferencia significativa en la ganancia de peso de la semana 1.



GRAFICA 2: Diferencia significativa en la ganancia de peso de la semana 3.

Durante el estudio se evaluó semanalmente el consumo de alimento. Los resultados obtenidos se muestran en la tabla 5.

Tratamiento/Semana	1	2	3	4

T1	346,94gr ^a +- 49,8096	771,12gr ^b +- 38,8067	956,86gr ^c +- 66,348	1624,64gr ^d +- 109,325
T2	314,48gr ^a +- 28,9655	707,54gr ^b +- 59,4226	1008,54gr ^c +- 56,5754	1818,26gr ^d +- 281,15
T3	349,04gr ^a +- 34,9929	707,9gr ^b +- 52,4662	978,44gr ^c +- 76,8609	1689,16gr ^d +- 173,842
TOTAL	336,82gr +- 39,58	728,853gr +- 56,4153	981,28gr +- 65,8891	1710,69gr +- 203,903

Tabla 5: Consumo de alimento. Los valores con letras diferentes indican que presentaron diferencias significativas (p<0.05).

Para determinar el porcentaje de mortalidad, otra de las variables de estudio, se utilizó la siguiente fórmula y los resultados obtenidos se observan en la tabla 9.

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{Número de pollos muertos}}{\text{Total de pollos iniciales en cada tratamiento}} \times 100$$

Tratamiento	Porcentaje de Mortalidad
T1	8.57% ^a
T2	21.43% ^c
T3	15.71% ^b

Tabla 6: Porcentaje de Mortalidad de los 3 tratamientos.

Los porcentajes de mortalidad presentan diferencias ENTRE TRATAMIENTOS, No se atribuye esta mortalidad a ninguna causa específica debido a que no se evaluó las causas de muerte de los pollos.

Evaluación económica del proyecto.

La rentabilidad de cada tratamiento se determinó evaluando los costos de alimento por ave, y el costo de producción de kilogramo de carne de pollo por alimento. Para ello se emplearon las siguientes formulas:

Costo de alimentación por ave = Consumo de alimento por ave (kg) X costo de kg de alimento (\$).

Costo de kg de carne de pollo= Costo de alimentación por ave (\$) / peso final (kg)

Los datos obtenidos se muestran en la tabla 7.

	Tratamiento 1	Tratamiento 2	Tratamiento 3
\$ Alimento (Kg)	\$ 1011	\$ 997.9	\$ 986.9
Consumo del periodo (22-42) (Kg)	3.352 kg	3.534 kg	3.374 kg
Costo alimentación (1*2)	\$ 3388	\$ 3526.5	\$ 3.329
Ganancia de peso	1.504	1.470	1.554
Costo por Kg de carne (3/4)	\$2252.6	\$2398.9	\$2142.7

Tabla 7: Datos Económicos (\$ pesos colombianos)

De acuerdo con los datos obtenidos, se concluye que el tratamiento más económico es el 3, es decir, aquel que tiene adición del 20% de soya. En términos de costo por kilogramo de carne producida es el que representa mayor ganancia para el avicultor.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio, muestran que existe diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos para la variable de ganancia de peso (tabla 7). Se establece que el tratamiento 3, con adición de frijol de soya al 20%, tiene mejores resultados frente a los otros tratamientos.

La variable conversión alimenticia, presentó diferencias estadísticamente significativas para todos los tratamientos, siendo mayor para el tratamiento 3, con un desviación estándar menor que los tratamientos, lo cual permite concluir que un mayor porcentaje de soya en la dieta de los pollos de engorde mejora la conversión alimenticia.

Para la variable ganancia de peso, el tratamiento 3 presenta mejores resultados. Se comprueba que la adición de un 20% de soya en la dieta de los pollos de engorde aumenta su ganancia de peso.

Los datos obtenidos en el estudio demuestran el beneficio que trae para una explotación avícola adicionar soya en las dietas de los pollos de engorde. La energía metabolizable y los aminoácidos con alta disponibilidad biológica, permiten conversiones alimenticias más eficientes, objetivo de cualquier producción avícola ^{1,2,5}.

Los resultados obtenidos en este estudio demuestran, que el principal problema que presenta la avicultura es la obtención de fuentes alimenticias de alta calidad que permitan obtener buenos rendimientos en los pollos de engorde. Una de las soluciones es la adición de soya en las dietas, teniendo en cuenta que se puede usar de varias formas, entre ellas la soya full fat que presenta grandes beneficios para el sector.⁵

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Placido EK, Gernat A. Utilización de soya entera extruida en dietas de pollos de engorde. 2009;
2. Hurtado N, Corredor LF, Garzón V. Grano de soya integral tostado en la alimentación de codornices. Grano de soya integral tostado en la alimentación de codornices. 2003;7(1-2):50-58.
3. Anderson RL, Wolf WJ. Compositional changes in trypsin inhibitors, phytic acid, saponins and isoflavones related to soybean processing. J. Nutr. 1995 Mar;125(3 Suppl):581S-588S.
4. Campabadal.C, Musmanni.M, Soils.J, Ledezma. R. Valor nutritivo de la soy a integral y utilización en dietas para cerdas lactantes. Agronomía Costarricense. 1986;10(1/2):105-110.

5. Campabadal. C, Vaquero. M, Ledezma. R. Utilización de la soya integral en la alimentación de pollos de engorde. *Agronomía Costarricense*. 1985;9(1):29-35.
6. De Coca-Sinova A, Valencia DG, Jiménez-Moreno E, Lázaro R, Mateos GG. Apparent ileal digestibility of energy, nitrogen, and amino acids of soybean meals of different origin in broilers. *Poult. Sci.* 2008 Dic;87(12):2613-2623.
7. Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal.. Permeato de lactosa. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www1.etsia.upm.es/fedna/microingredientes/permeatolactosa.htm>. Consulta: 02/02 de 2011.
8. Gaviria JC. Tratamiento hidrotérmico de materias primas para alimentación animal. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-balanceados/fabricacion/foros/articulo-tratamiento-hidrotermico-materias-t12672/801-p0.htm>. Consulta: 02/02 de 2011.
9. Garzon V. La soya, principal fuente de proteína en la alimentación de especies menores. [Sitio en internet]. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/soya-principal-fuente-proteina-t3104/141-p0.htm> Consulta: 02/02 de 2011.
10. Jackson ME, Geronian K, Knox A, McNab J, McCartney E. A dose-response study with the feed enzyme beta-mannanase in broilers provided with corn-soybean meal based diets in the absence of antibiotic growth promoters. *Poult. Sci.* 2004 Dic;83(12):1992-1996.
11. Liener IE. Implications of antinutritional components in soybean foods. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 1994;34(1):31-67.
12. Lopez G, Leeson S. Assessment of the nitrogen correction factor in evaluating metabolizable energy of corn and soybean meal in diets for broilers. *Poult. Sci.* 2008 Feb;87(2):298-306.
13. Gonzalo.G,María Ángeles. L, Lázaro.R. Procesamiento del haba de soja. American Soybean Association.

14. McNaughton J, Roberts M, Smith B, Rice D, Hinds M, Schmidt J, et al. Comparison of broiler performance when fed diets containing event DP-356Ø43-5 (Optimum GAT), nontransgenic near-isoline control, or commercial reference soybean meal, hulls, and oil. *Poult. Sci.* 2007 Dic;86(12):2569-2581.
15. Partridge.G Hruby.M. Como sacar el mejor partido de las dietas basadas en proteína vegetal. *Mundo ganadero.* 2001;;82-85.
16. Perilla NS, Cruz MP, de Belalcázar F, Diaz GJ. Effect of temperature of wet extrusion on the nutritional value of full-fat soybeans for broiler chickens. *Br. Poult. Sci.* 1997 Sep;38(4):412-416.
17. Opapeju FO, Golian A, Nyachoti CM, Campbell LD. Amino acid digestibility in dry extruded-expelled soybean meal fed to pigs and poultry. *J. Anim. Sci.* 2006 May;84(5):1130-1137.
18. Ortiz A. Implicaciones de la utilización de altos niveles de soya en avicultura. XLVI Symposium científico de avicultura.zaragoza. 2009;
19. Smith AK, Circle SJ. Biologically active components. En: *Soybeans: Chemistry and Technology.* AVI Publishing Co; p. 158-202.
20. Woodworth JC, Tokach MD, Goodband RD, Nelssen JL, O'Quinn PR, Knabe DA, et al. Apparent ileal digestibility of amino acids and the digestible and metabolizable energy content of dry extruded-expelled soybean meal and its effects on growth performance of pigs. *J. Anim. Sci.* 2001 May;79(5):1280-1287.