



Evaluación de la Soya Integral en Pavos de 0 a 4 semanas

TESIS

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
BIBLIOTECA**

**Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

Presenta

FRANCISCO J. PIRACES SCHMIDT

Asesor: M.V.Z. Carlos López Coello

UNAM 1984/P584
8930



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI FAMILIA: ELIANA,
ENRIQUE Y FRANCISCA.

A MI AMIGO:
M.V.Z. CARLOS LOPEZ COELLO

AL PUEBLO MEXICANO,
POR SU SOLIDARIDAD.

AGRADEZCO SINCERAMENTE EL
GRAN APOYO PRESTADO POR:

M. V. Z. OMAR RUIZ TRUJILLO.
SR. ISIDRO HERNANDEZ CRUZ.
ASOCIACION AMERICANA DE SOYA.
ANDERSON CLAYTON DE MEXICO, S. A.

R E S U M E N

Se llevó a cabo un experimento con 156 pavos mixtos de un día de edad, de una línea comercial, del tipo doble pechuga mediano. Se utilizaron 4 tratamientos con 3 repeticiones de 13 aves cada uno, en un diseño aleatorio. Los pavipollos se sometieron a dietas tipo sorgo-pasta de soya, isocalóricas, onitrogenadas y con niveles similares de metionina + cistina, leucina, calcio y fósforo, y que diferían en el nivel de inclusión de una soya integral comercial. Las variables estudiadas fueron ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia.

Los resultados obtenidos a los 28 días de experimentación no revelaron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a consumo de alimento ni conversión alimenticia. En ganancia de peso hubo diferencias pero sólo fueron significativas en las dos primeras semanas de edad. Se observó que el costo del kilogramo de carne por concepto de alimentación fue más alto en el tratamiento con 30% de soya integral. Con la soya integral se pudieron conseguir buenos resultados en los parámetros señalados hasta un nivel de inclusión del 20%.

I N T R O D U C C I O N

Los elevados requerimientos del pavo en sus primeras semanas de vida obligan al nutriólogo a usar fuentes de alta energía en sus formulaciones, tales como las grasas ya sean de origen vegetal o animal. Pero esto tiene limitaciones de importancia, algunas de las cuales, desde el punto de vista práctico, generan problemas en las operaciones de mezclado al incluir elevadas cantidades de aceites. Por otra parte, los "aceites de primera" son bastante caros y eso muchas veces conduce a utilizar aceites de inferior calidad con resultados imprevisibles. La soya integral, por su contenido de proteínas y de aceite, como por su presentación comercial, supera estas limitaciones.

A pesar de que es durante el primer cuarto de este siglo que se comienza a usar la pasta de soya en la alimentación animal, la mayor parte de las investigaciones sobre la posibilidad de incluir el frijol entero en las formulaciones de aves, se desarrollaron hasta la década de los 60's y parte de los 70's (Balloun, 1980; Bushman, 1979).

La soya integral contiene aproximadamente 37-38% de proteína bruta y un 18% de grasas. Al extraer el aceite se obtiene la pasta de soya por lo que se espera que sobre una base libre de grasas los valores nutritivos sean muy similares (Smith, 1981).

Así como los granos, en general, son muy deficientes en lisina, al usar soya como ingrediente básico en raciones de iniciación para pollos o pavipollos, el único aminoácido limitante es la metionina. Suplementando niveles adecuados de metionina en dietas para aves formuladas en base a soya se obtienen muy buenos resultados (Balloun, 1980).

Las aves regulan su consumo de alimento de acuerdo con la cantidad de energía de la ración, por lo que al variar la densidad calórica se producirá una variación en el consumo de cada nutriente y esto repercutirá en la producción (Scott, 1976). Por lo tanto hay que considerar una óptima relación entre cada uno de los nutrientes y la energía metabolizable de la dieta para cada una de las fases de desarrollo (Afuso, 1981).

El contenido de grasa de la soya integral es otro aspecto de importancia al considerar este ingrediente. Se ha

mencionado que cuando el pollo de engorda es alimentado con dietas isonitrogenadas e isocalóricas, la sustitución de calorías de glucosa por calorías de grasa, resulta en un mejoramiento de la ganancia de peso y en una mayor eficiencia protéica y energética (Rand et al., 1958). En trabajos con pavos en desarrollo se ha demostrado claramente que al incluir grasas se mejora la utilización caloría-proteína, explicando esto como el "efecto extra-calórico" de las grasas. Es decir que al adicionar grasas se mejora la eficiencia alimenticia más allá de lo esperado por la energía metabolizable aportada por las grasas (Jensen et al., 1970; Touchburn and Naber, 1966).

Para ser usada con éxito, la soya debe someterse a un tratamiento con el propósito de inactivar los factores anti-nutricionales que posee. Se han hecho varias investigaciones para conocer estos factores indeseables que se reflejan en el caso del pollo y el pavipollo, en retardo en el crecimiento (Balloun, 1980).

Está demostrado que la soya en su estado crudo tiene sustancias que inhiben la digestión de las proteínas, ya que hay disminución marcada de la actividad de la tripsina y quimotripsina, además de otras enzimas que intervienen en el catabolismo

protéico, como la xantina deshidrogenasa, la xantina oxidasa y la arginasa (Dror et al., 1967).

La soya sin tratar tiene una menor eficiencia energética debido en parte, a que el consumo de soya cruda aumenta la excreción fecal y baja la vida media de las sales biliares, reflejándose esto en menor aprovechamiento de las grasas (Serafin et al., 1970). También contiene una lipoxidasa, algunas saponinas y otros compuestos con actividad estrogénica (Balloun, 1980).

Por otra parte, desde hace tiempo se ha reconocido que la soya contiene una potente hemaglutinina que afecta la digestibilidad del Extracto Libre de Nitrógeno, al interferir con la absorción normal de la amilasa pancreática en el epitelio intestinal y, por consiguiente, hay una eliminación más rápida de la enzima en las heces fecales (Scott et al., 1976).

Al ser tratada la soya, sea por tostado, cocción en autoclave, expansión-extrusión, por radiación infrarroja, por microondas u otro método, se inhiben estos factores o sustancias indeseables y la eficiencia protética y energética será notablemente mejor (Mc Naughton et al., 1981; Smith, 1981; Balloun, 1980).

En los trabajos de Waldroup y Cotton (1974) se recomienda que en raciones en forma de harina para pollo de engorda, no se rebase el 25% de inclusión de soya integral. Las investigaciones sobre dietas con este ingrediente para pavos no han sido muy numerosas pero los resultados siempre han sido favorables, especialmente en aves adultas y cuando no se incluye más del 25% (Waldroup, 1981).

Es importante considerar que el rendimiento de las raciones que incluyen niveles altos de soya integral, se mejora ostensiblemente con el proceso de peleteado (Mitchell et al., 1972; Mc Naughton et al., 1981; Hull et al., 1968).

El objetivo de este trabajo consistió en evaluar el desarrollo de pavos de 0 a 4 semanas de edad sometidos a raciones sorgo-soya, isonitrogenadas, isocalóricas y con similares niveles de metionina + cistina, lisina, calcio y fósforo disponible, incluyendo en su composición niveles de 0, 10, 20 y 30% de una soya integral que se ofrece comercialmente y descrita como tratada por cocción.

MATERIAL Y METODO

Se iniciaron 156 pavos mixtos de un día de edad, del tipo doble pechuga mediano, en un diseño completamente al azar, divididos en grupos de 13 aves cada uno, manejándose todos en las mismas condiciones medio-ambientales. El trabajo se realizó en la ciudad de México, Distrito Federal.

Las aves se sometieron a dietas isonitrogenadas, isocalóricas y con similares niveles de metionina + cistina, lisina, calcio y fósforo disponible (cuadro no. 1), divididas en 4 tratamientos con tres repeticiones. Las dietas incluían niveles de 0, 10, 20 y 30% de una soya integral que se ofrece comercialmente en la ciudad de México para la alimentación animal y marcada como Soya Entera Cocida en su etiqueta.

Los requerimientos nutricionales fueron tomados de las tablas publicadas por el Consejo Nacional de Investigación de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos (N.R.C., 1977) (cuadro no. 2) y la composición de nutrientes usados se tomó de la "Tabla de Composición de Nutrientes" de un laboratorio de México (1).

(1) Laboratorios Dawes de México, S.A.; Tabla de Composición de Nutrientes, 1979.

Una muestra de la soya integral que se utilizó fue enviada a laboratorio solicitándose la determinación de su "Índice de Actividad Ureásica".

Los pavitos se identificaron individualmente y se pesaron al día de edad y al final de cada semana durante el transcurso del experimento. El alimento fue suministrado a libertad y en forma de harina, midiendo semanalmente su consumo.

Con los datos obtenidos de las mediciones semanales se determinaron las medias de las ganancias de peso para cada tratamiento, el consumo por ave y conversión alimenticia. Los resultados fueron sometidos a análisis de varianza y en los casos en que hubo diferencias significativas se realizó la "Prueba de Duncan" (Duncan, 1951).

CUADRO No. 1

RACIONES EXPERIMENTALES

MATERIAS PRIMAS (%)	% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL			
	0	10	20	30
Sorgo	40.3	40.2	40.4	36.2
P. de Soya	44.0	35.7	27.2	25.6
Soya Integral	--	10.0	20.0	30.0
Pescado	8.3	8.3	8.3	3.8
Aceite	3.8	2.2	0.5	--
DL-Metionina	0.13	0.13	0.13	0.18
Ortofosfato	1.82	1.80	1.81	2.3
Carb. de Calcio	1.05	1.07	1.06	1.32
Sal	0.2	0.2	0.2	0.2
Vitaminas y Minerales	0.35	0.35	0.35	0.35
Coccidiostato	0.05	0.05	0.05	0.05
T O T A L	100.00	100.00	100.00	100.00
Costo (\$/kg.)*	28.04	27.54	26.96	26.97

*Costo por kilogramo a precios de mercado, en pesos mexicanos, México, D.F., 1983.

CUADRO No. 2

ANALISIS NUTRICIONAL ESTIMADO

NUTRIENTES	TRATAMIENTOS (% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL)			
	0	10	20	30
Proteína (%)	28	28	28	28
E.M. (Kcal/Kg.)	2860	2860	2860	2860
Calcio (%)	1.2	1.2	1.2	1.2
Fósforo Disp. (%)	0.65	0.65	0.65	0.65
Lisina (%)	1.78	1.78	1.77	1.73
Metionina (%)	1.05	1.05	1.05	1.05
+ Cistina				

R E S U L T A D O S

No hubo diferencias significativas entre tratamientos en los consumos de alimento (Cuadro No. 3). Sí las hubo en las ganancias de peso (Cuadro No. 4) en las dos primeras semanas de experimentación y el tratamiento con el 30% de inclusión de soya integral tuvo la menor ganancia. En las últimas dos semanas si bien hay fuertes diferencias éstas no se consideran significativas de acuerdo a los resultados del análisis estadístico.

En las conversiones alimento-carne (Cuadro No. 5) - hubo una leve diferencia entre tratamientos notándose mejores resultados en el grupo testigo y en el que poseía un 10% del frijol integral, pero no hubo significancia estadística.

La muestra de soya fue analizada por el Método Ba-9-58 de A.O.C.S. (2) determinándose un Índice de Actividad Ureásica - de 1.95.

Se establecieron también los costos de alimentación - para cada kilograma de pavito a las 4 semanas, tomando en cuenta - los precios de mercado al iniciar el experimento (Cuadro No. 6)

(2) American Oil Chemists Society, Official Methods, U.S.A.

CUADRO No. 3

CONSUMO SEMANAL DE ALIMENTO

% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL	SEMANAS DE EDAD			
	1	2	3	4
0	81.5 (*)	198.6	302.6	435.0
10	81.0	180.4	292.7	471.1
20	83.4	186.4	298.3	490.4
30	78.9	182.7	281,1	469.5

* No hubo diferencias estadísticamente significativas.

CUADRO No. 4

GANANCIA SEMANAL DE PESO (GRAMOS)

% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL	SEMANAS DE EDAD			
	1	2	3	4
0	53.1 (b,c)*	127.3 (c)	202.6 (a)	294.6 (a)
10	56.4 (c)	120.3 (b)	202.3 (a)	301.7 (a)
20	48.0 (b)	120.3 (b)	199.2 (a)	312.3 (a)
30	39.9 (a)	106.2 (a)	180.2 (a)	265.1 (a)

* Letras distintas en la misma columna indican diferencias estadísticamente significativas. (p - 0.05).

Las diferencias en la ganancia de peso para las primeras semanas se pueden atribuir a problemas de manejo y al hecho de que se trabajó con aves sin sexar. En las dos últimas semanas y a pesar de las marcadas diferencias del tratamiento con 30% respecto a los otros, estas no fueron significativas de acuerdo al análisis estadístico.

CUADRO No. 5

CONVERSIONES ALIMENTO - CARNE

% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL	SEMANAS DE EDAD			
	1	2	3	4
0	1.51*	1.49	1.47	1.47
10	1.42	1.46	1.43	1.49
20	1.63	1.57	1.5	1.52
30	1.97	1.72	1.61	1.67

* Las diferencias entre tratamientos no fueron significativas (p - 0.05).

CUADRO No. 6

% DE INCLUSION DE SOYA INTEGRAL	COSTO DE ALIMENTACION POR KILO DE PAVO A LAS 4 SEMANAS, EN PESOS MEXICANOS (*)
0	41.21
10	41.03
20	40.44
30	45.03

* Costo considerado sobre precios de mercado, en México, D.F., en abril de 1983.

D I S C U S I O N

A pesar de lo mucho que se puede decir sobre las ventajas del uso de la soya integral, hay que considerar el tipo y calidad de soya disponible para quienes fabrican alimentos balanceados, pues sabemos que para obtener resultados aceptables el frijol debe tratarse con el objeto de inactivar los factores indeseables que posee. Para este trabajo se adquirió una partida de soya integral presentada como Soya Entera Cocida pero que al ser sometida al análisis químico demostró una actividad ureásica muy elevada en comparación con los rangos considerados como óptimos de 0.05 - 0.2 (Balloun, 1980). Un índice de actividad ureásica de 1.95 revela que los factores anti-nutricionales de la soya no fueron inhibidos totalmente, por lo tanto se puede pensar que hubo un inadecuado aprovechamiento proteico y energético de la ración. Sin embargo y a pesar de esto los animales respondieron de manera aceptable y no se vieron afectados sino hasta los niveles del 30% de inclusión de soya integral.

Desde el punto de vista del interés económico y para los precios del mercado mexicano, los resultados son similares para el tratamiento testigo y los que incluyen el 10 y 20% de la soya comercial. Se considera que la diferencia tan marcada de estos tratamientos con el del 30% se debe a la calidad de la soya integral usada, que afectó adversamente el índice de conversión del último tratamiento mencionado.

C O N C L U S I O N

El frijol de soya entero es un ingrediente disponible hoy en día para el balanceo de raciones para pavos y que se puede usar con buenos resultados en dietas de iniciación. Los niveles de inclusión máxima dependerán del costo y de la calidad, por lo que se requiere analizar muestras de cada partida que se utilice. Con Indices de Actividad Ureásica del 1.95 o menores se concluye que puede incluirse hasta un 20% de soya integral en la ración, sin que se vean afectados los parámetros de producción.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Afuso, A.H.: Relación entre la energía metabolizable y proteína total de la dieta en pollos de engorda para el nivel de mayor ingreso sobre los costos de alimentación, Tesis presentada para obtener el grado de Maestro en Producción Animal, Fac. de Med. Vet. y Zoot., Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F., 1981.
- 2.- Balloun, S.L.: Soybean meal in poultry nutrition. First edition, printed and published by American Soybean Association, St. Louis, Mo. 63141, U.S.A., 1980.
- 3.- Bushman, D.H.: La soya integral para aves. Asociación Americana de Soya, No. 13 México, D.F., (1979).
- 4.- Dror, Y. and Gertler, A.: Influence of raw and heated soybean meal and of soybean trypsin inhibitors on the activity of certain protein catabolism enzymes in kidneys and livers of chicks and rats. J. Nutrition 93: 401/410, (1970).
- 5.- Duncan, D.B.: A significance test for differences between ranked treatments in analysis of variance. Virginia Journal of Science 2: 171-189, (1951).
- 6.- Hull, S.J., Waldroup, P.W. and Stephenson, E.L.: Utilization of unextracted soybeans by broiler chicks. 2. Influence of pelleting and regrinding on diets with infrared cooked and extruded soybeans. Poultry Sci. 47: 1115-1120. (1968).
- 7.- Jensen, L.A., Schumaier, G.W. and Latshaw, J.D.: Extracaloric effect of dietary fat for developing turkeys as influenced by caloric-protein ratio. Poult. Sci. 49: 1697-1704, (1970).

- 8.- Mc Naughton, J.L. and Reece, F.N.: Full-fat soybeans: the - feeding value for poultry and swine and effect of processing. - Nantes Workshop on full-fat soybeans. Asociación Americana de Soya, s/n. (1981).
- 9.- Mitchell, R.J., Waldroup, P.W., Hillard, C.M. and Hazen, K.R.: Effects of pelleting and particle size on utilization of - roasted soybeans by broilers. Poult. Sci. 51: 506 (1972).
- 10.- National Research Council: Nutrient requirements of poultry. Seventh revised edition, National Academy of Science, Washington, D. C., U.S. A. (1977).
- 11.- Rand, N.T., Scott, H.M. and Kummerow, F.A.: Dietary fat - in the nutrition of growing chick. Poult. Sci., 37: 1075-1085 - (1958).
- 12.- Scott, M.L., Sandholm, M. and Hockstetler, H.W.: Effects of antitrypsins and hemagglutinins in soybeans and other feedstuffs upon feed digestion in chickens. Proceedings Cornell Nutrition Conference, 1976, p. 22-25 (1976) (mencionado por Balloun, - 1980).
- 13.- Scott, N.Y.: Nutrition of the chicken. Second edition, edited by M.L. Scott and associates, New York, U.S.A., 1976.
- 14.- Serafin, J.A. and Nesheim, M.C.: Influence of dietary-heat - labile factors in soybean meal upon bile acid pools and turnover in the chick. J. Nutrition 100: 786-796 (1970).
- 15.- Smith, K.J.: Grano de soya, un ingrediente alimenticio. Asociación Americana de Soya. No. 7 a, México, D. F., (1981).

- 16.- Touchburn, S.P. and Naber, E.C.: The energy value of fats for growing turkeys. Proc. 13th. World's Poultry Congress, 1966, Kiev, Russia p. 190-195, cited by Jensen, L.A., Schumaier, G.W. and Latshaw, J.D.: Extra-caloric effect of dietary fat developing turkeys as influenced by calorie protein ratio. Poult. Sci., 49: (1970).
- 17.- Waldroup, P.W. and Cotton, T.L.: Maximum usage levels of - cooked full-fat soybeans in all-mash broiler diets. Poult. Sci., 53: 677-680 (1974).
- 18.- Waldroup, P.W.: Whole soybeans for poultry feeds. Asociación Americana de Soya, s/n., México, D. F. (1981).

