

Lej. 260



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

"Evaluación de seis niveles de Soya Integral, en Raciones Isoenergéticas e Isoproteicas para Pollo de Engorda, en sus Etapas de Iniciación y Finalización".

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

FRANCISCO JAVIER SEPTIEN PRIETO

MEXICO, D. F.

1984



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.

CONTENIDO

	PAG.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
CONTENIDO.....	iv
INDICE DE CUADROS.....	v
RESUMEN.....	1
INTRODUCCION.....	3
-Valor nutritivo.....	7
-Uso de la soya integral, en la alimentación de pollos de engorde.....	15
-Efecto del procesamiento.....	15
MATERIAL Y METODOS.....	20
RESULTADOS.....	48
DISCUSION.....	58
LITERATURA CITADA.....	62

INDICE DE CUADROS

CUADRO N ^o		PAG.
1	Composición nutritiva de la soya integral y la pasta de soya.....	8
2	Contenido de aminoácidos de la soya integral y la pasta de soya.....	10
3	Contenido de minerales de la soya integral y de la pasta de soya.....	12
4	Contenido de vitaminas de la soya integral y de la pasta de soya.....	13
5	Formula del suplemento de vitaminas.....	22
6	Formula del suplemento de minerales.....	23
7	Composición química de las dietas de iniciación.....	24
8	Composición química de las dietas de finalización.....	25
9	Composición de las dietas experimentales durante el período de iniciación.....	26
10	Composición de las dietas experimentales durante el período de finalización.....	27
11	Ganancia de peso promedio en gramos de las aves por repeticiones para el período de iniciación(1-4 semanas).....	29
12	Ganancia de peso promedio de las aves, por repeticiones para el período de finalización....	30
13	Ganancia de peso promedio total de las aves - por repeticiones, comprendiendo todo el período experimental de las 1 a 8 semanas de edad..	31
14	Consumo de alimento promedio de las aves por repeticiones para el período de iniciación...	32
15	Consumo de alimento promedio de las aves para el período de finalización(5-8 semanas).....	33
16	Consumo total de alimento promedio de las aves por repeticiones, comprendiendo todo el período experimental de la 1 a las 8 semanas.....	34

17	Conversión alimenticia promedio de las aves por repeticiones para el período de iniciación(1-4 semanas).....	35
18	Conversión alimenticia promedio de las aves para el período de finalización(5-8 semanas).	36
19	Conversión alimenticia promedio de las aves por repeticiones,comprendiendo todo el período experimental de la 1 a las 8 semanas de edad.....	37
20	Análisis de varianza para la ganancia de peso entre la 1 y 4 semanas de edad.....	39
21	Análisis de varianza para la ganancia de peso entre las 5 y 8 semanas de edad.....	40
22	Análisis de varianza para la ganancia de peso total hasta el final del período experimental.	41
23	Análisis de varianza para consumo de alimento entre la 1 y 4 semanas de edad.....	42
24	Análisis de varianza para el consumo de alimento entre las 5 y 8 semanas de edad.....	43
25	Análisis de varianza para el consumo de alimento acumulado total,hasta el final del período experimental.....	44
26	Análisis de varianza para la conversión alimenticia entre la 1 y 4 semanas de edad.....	45
27	Análisis de varianza para la conversión alimenticia entre las 5 y 8 semanas de edad....	46
28	Análisis de varianza para la conversión alimenticia hasta el final del período experimental.....	47
29	Análisis de varianza para las variables a evaluar de la 1 a la 4 semanas de edad.....	52
30	Análisis de varianza para las variables a evaluar de las 5 a las 8 semanas de edad....	53
31	Análisis de varianza para las variables a evaluar,hasta el final del período experimental(1-8 semanas de edad).....	54
32	Medias generales para las variables a evaluar de la 1 a las 4 semanas de edad.....	55

33	Medias generales para las variables a evaluar, durante el período de las 5 a las 8 semanas de edad.....	56
34	Medias generales para las variables a evaluar de la 1 a 8 semanas de edad.....	57

RESUMEN

SEPTIEN PRIETO FRANCISCO JAVIER . Evaluación de seis niveles de soya integral en raciones isoenergéticas e isoprotéicas para pollo de engorda, en sus etapas de iniciación y finalización. (bajo la dirección de : Francisco Prieto Hernández y Heroldo Palomares Hilton) .

Con el objeto de determinar el valor nutritivo de la soya integral, sobre los rendimientos en pollos de engorda, se llevó a cabo el siguiente trabajo.

Para este fin se utilizaron 21,000 pollos híbridos comerciales de un día de edad, con un peso promedio de 39 gramos, los cuales fueron divididos en seis tratamientos, y cada uno contó con dos secciones de 1,750 pollos. Se mantuvieron durante cincuenta y seis días de experimentación. Tanto el alimento como el agua de bebida se proporcionaron a libre -- acceso.

Los pollos fueron alimentados en sus etapas de iniciación y finalización, con raciones que contenían, 0 %, 15 %, 20 %, 25 %, 30 % de soya integral y una ración más que contenía sólo sorgo y soya integral, correspondiendo respectivamente a cada uno de los tratamientos.

Los resultados se analizaron en tres períodos: de la primera a la cuarta semana, de la quinta a la octava semana y un período acumulativo que comprende a los dos anteriores.

Durante el período experimental, se observó que la ración que contenía 25 % de soya integral demostró diferencias estadísticamente significativas, mostrando superioridad en relación a los demás tratamientos, en las variables: ganancia de peso (primer período), consumo de alimento (primer período), conversión alimenticia (período acumulativo), aunque para las variables: ganancia de peso (segundo período y período acumulativo), consumo de alimento (período acumulativo) conversión alimenticia (primer período), demostró una ligera

superioridad, sin presentar diferencias estadísticamente significativas, con los otros tratamientos.

De tal manera, los resultados sugieren que los mejores rendimientos se obtienen con la dieta con 25 % de soya integral, como fuente protéica y energética, ésto concuerda con los resultados encontrados en otras investigaciones.

INTRODUCCION

Originaria de Asia, el frijol soya (*Glycine Maximum*) ha sido empleado como alimento en China cuando menos 4000 años. Ya en 2838 A. de C. el rey Chan Nonang, menciona la soya en un tratado de medicina (15).

En el siglo XIX se introdujo su cultivo en los Estados Unidos de Norteamérica alcanzando tal importancia que llegó a representar una de las principales fuentes de proteína en la elaboración de dietas balanceadas para todo tipo de ganado y aves de corral (9).

En pocas décadas, los Estados Unidos se ha convertido en el mayor productor de soya en el mundo (9).

En México, la historia de la soya ha sido interesante, ya que desde 1920 se hicieron los primeros intentos de introducir su cultivo. Sin embargo, por causas diversas la soya no llega a establecerse como cultivo importante. No fue hasta 1958, cuando se sembraron a nivel comercial las primeras 30 hectáreas y desde entonces a la fecha, el cultivo ha representado fuertes ingresos económicos para el país. Llegando en 1973 a ser el segundo productor de soya en América Latina (15).

Lamentablemente la producción de soya ha tenido un crecimiento de apenas 1.5% promedio anual durante el período 1965-1978. Este crecimiento no ha sido suficiente para cubrir el consumo, el cual se ha incrementado en una tasa de 4.5% anual, por lo que se ha recurrido a la importación. Siem

do la semilla de soya, la de mayor importancia en el renglón de importaciones, registrando una tasa de crecimiento media - anual de 50%, ya que pasó de 3 toneladas en 1965 a 500,000 toneladas en 1978 (42,43).

La alimentación animal, es un problema que ha preocupado al hombre desde hace mucho tiempo y que actualmente ha adquirido vital importancia, por los efectos directos que ésta trae sobre la producción animal (32,36,54).

Los costos de la alimentación, en la industria avícola representan alrededor de un 60-75% de los costos totales de producción (3,8). Por esto, debemos proporcionar las necesidades nutricionales al menor costo posible (47,50).

El alto costo de las fuentes proteínicas y energéticas, así como de los demás componentes de la dieta y la reducida disponibilidad que tienen los productores de aves de engorda, son tales que solamente son capaces de competir, avicultores eficientes (9,46).

El hecho de que el país no es autosuficiente y tenga que importar grandes volúmenes de materias primas, repercute en un aumento de los costos de producción (42,43).

Esto ha creado la necesidad de suprimir ingredientes costosos de las raciones y al mismo tiempo aumentar aquellos que proporcionan los nutrientes necesarios a un precio menor (1,7,17,23).

La industria de alimentos balanceados requiere de una gran variedad de materias primas, con diferente calidad nutricional. Estas constituyen fundamentalmente, tres grupos

de insúmos: energéticos, proteínicos y productos químicos. -- Los dos primeros son esenciales en la composición de alimentos balanceados mientras que el tercero es complementario. -- El primer grupo está integrado por granos como el sorgo, maíz, cebada, trigo, etc. El segundo por pasta de cártamo, harina de semilla de algodón, pasta de soya y otras oleaginosas en menor proporción, así como harinas de origen animal que incluyen las harinas de pescado, harinas de sangre y harinas de carne. Finalmente el tercero abarca, vitaminas, sales minerales, antibióticos, antioxidantes, aminoácidos sintéticos y otros (21,22,30,39).

El desarrollo científico de la nutrición animal, -- permite la formulación de dietas que contengan cantidades adecuadas de aminoácidos, energía y minerales, a un costo mínimo para que todas las necesidades sean óptimamente cubiertas (23, 62).

Al formular una ración, hay que tomar en cuenta, que existen interrelaciones entre los nutrientes de la dieta, que pueden influenciar grandemente la respuesta fisiológica de un animal. Esto significa que no debe evaluarse una dieta únicamente en base a su composición de proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales. También deben considerarse la cantidad y la calidad de los nutrientes en forma individual (28,54,60).

Cada nutriente juega un papel doble en la dieta; -- primero como un factor, que llena las necesidades nutritivas mínimas y segundo la interrelación con otros ingredientes. -- Esto se nota claramente cuando nosotros aumentamos el nivel --

de energía en la dieta, entonces el contenido de proteínas y de aminoácidos también debe aumentarse (2,28,47).

Los requerimientos de aminoácidos se satisfacen, mediante la utilización de fuentes como la pasta de soya, harina de pescado, harina de carne o con el uso de aminoácidos sintéticos. Estos son productos de alto contenido de proteínas, altamente aprovechables por los animales (1,17,30,31).

Para satisfacer las necesidades de energía, es común el empleo de grasas cuyo manejo es difícil, además que se compite con los fabricantes de jabones, detergentes, mantecas vegetales y margarinas, lo cual las hace escasas y caras. -- Por lo tanto, el uso de un ingrediente que contenga proporciones altas de energía y de proteínas, puede ser de gran utilidad para la industria de alimentos balanceados (46,49,59).

Un ingrediente que satisface dichas características, es el frijol soya, el cual es una leguminosa que se ha venido utilizando como oleaginosa, por su alto contenido de grasa (17,61). Además es un alimento protéico de origen vegetal -- que ocupa el primer lugar por su elevado valor nutritivo y -- por su alto contenido de aminoácidos esenciales, principalmente lisina, aunque metionina, cistina, treonina y triptófano puedan llegar a ser limitantes (34,60). Sustituyendo con facilidad a las proteínas de origen animal más costosas (14,15, 46).

Bushman (14), considera que la utilización de la soya integral adquiere mayor importancia en aquellas áreas donde se deben importar, tanto las fuentes energéticas como las-

proteínicas, o donde éstas sean muy costosas.

En cuanto al uso de soya integral, Smith (50,51) -- considera que se relaciona con el valor nutritivo, disponibilidad y costo, Waldroup et al (59) establece que de una tonelada métrica de semilla de soya, se producen 180 kilogramos de aceite comestible y 800 kilogramos de pasta de soya. El costo de los frijoles de soya es compartido entre éstos dos productos y por lo tanto si el precio del aceite baja, entonces la pasta de soya absorbe una mayor parte del costo del -- frijol soya. Lo anterior nos demuestra la importancia de la utilización de soya integral como materia prima.

VALOR NUTRITIVO.

La soya integral por su composición química representa una buena fuente de nutrientes para la alimentación animal, ya que no sólo contiene proteínas de excelente calidad por su patrón de aminoácidos, sino que además su contenido de grasa, la hace una fuente alta de energía. La composición porcentual de la soya se indica en el Cuadro 1.

La soya integral presenta niveles de proteínas que fluctúan entre 36-39% con un valor promedio de 38% (14,17,34, 61). Esta presenta un excelente patrón de aminoácidos, Cuadro 2, aunque como en la pasta de soya, es limitante la metionina, treonina y triptófano (14). Existen diferencias en procesamiento y contenido de proteínas en la soya que hace que se presenten variaciones en el contenido de aminoácidos esen-

CUADRO 1. Composición nutritiva de la soya integral y la -
 pasta de soya.

NUTRIMENTOS	SOYA INTEGRAL	PASTA DE SOYA (Expeller)
	%	%
Humedad	10.00	10.00
Proteína	38.00	43.80
Grasa	18.00	4.70
Fibra cruda	5.00	6.00
E.L.N.	24.50	39.80
Cenizas	4.50	5.70

E.L.N.: Extracto libre de Nitrógeno

Modificado: Crampton y Harris (17)

ciales limitantes. Waldroup et al. (56), reportó contenidos de lisina, metionina y triptofano de 1.9, 0.39 y 0.36 % respectivamente, mientras que Smith (50,51), presenta valores de 2.4 % de lisina y 0.5 % para éstos dos aminoácidos y de 0.55 % para el triptofano.

La digestibilidad de proteína de la soya está íntimamente relacionada con el método del procesamiento; Faber y Zimmerman (20), reportaron digestibilidades de proteína de 82-87 % para la soya integral procesada con rayos infrarrojos y extruída respectivamente.

Combs et al. (19), demostraron que al procesar en autoclave la soya integral cruda por 15, 20 y 120 minutos, se produjo un aumento en la digestibilidad de 44 %. The National Academy of Science de U.S.A. (36), reportó coeficientes de digestibilidad de la proteína de 82 % a 90 % para cerdos y rumiantes respectivamente. Bressani et al. (13), presentaron valores en relación a eficiencia protéica de 0.78 para la soya cruda y de 0.01 al 1.71 para la soya procesada por extrusión y autoclavado, respectivamente. Mientras que Combs et al. (19), reportaron valores de 1.83 a 2.15 para ésta materia prima tratada a diferentes temperaturas en el proceso de extrusión. Wiseman (68), trabajando con aves encontró, variaciones en la retención de nitrógeno según método de procesamiento. Las aves retuvieron 30, 58, 84, 66 y 67 % del nitrógeno, cuando se les suministró soya integral cruda y procesada por extrusión húmeda, seca, micronización y tostada, respectivamente.

La soya integral contiene un nivel de grasa que --

CUADRO 2. Contenido de aminoácidos de la soya integral y la pasta de soya.

AMINOACIDOS	SOYA INTEGRAL %	PASTA DE SOYA %
Lisina	2.40	2.93
Valina	1.80	2.30
Cistina	0.60	0.70
Tirosina	1.20	1.30
Treonina	1.20	1.31
Arginina	2.80	3.33
Histidina	0.90	1.20
Metionina	0.50	0.70
Triptófano	0.55	0.62
Isoleucina	2.00	2.42
Fenilalanina	1.80	2.30

Fuente: N.R.C. (34)

fluctúa de 17% a 19.5%, con un promedio de 18% (14,61). Esta grasa es alta en ácidos grasos insaturados, especialmente li noléico y presenta valores de digestibilidad de la grasa para pollos de engorda de 80.5% para la soya cruda y 84.95% para la soya extruida (53,54).

La soya integral es una excelente fuente energéti--ca. Su contenido de energía digestible fluctúa de 4048 a 4050 Kcal/Kg (17). El contenido de energía metabolizable varía de 3500 a 3840 Kcal/Kg (14).

La soya integral contiene niveles bajos de fibra --cruda que fluctúan de 5 a 6.7% (34). Sin embargo, el nivel --varía de acuerdo al grado de adulteración con cascarilla de --soya (28,48).

El contenido de extracto libre de nitrógeno, depende de la composición de los nutrientes del análisis proximal, por lo que se encuentran valores promedio de 29.6% (61).

La soya integral presenta valores de calcio de 0.25% y de fósforo de 0.58%. El contenido de minerales se muestra en el Cuadro 3. (34).

La soya integral contiene niveles altos de ácido fó lico, tiamina y colina, pero contiene niveles medios y bajos de las demás vitaminas, como se muestra en el Cuadro 4.

Aunque contiene un magnífico nivel de nutrientes, --la soya cruda integral presenta varios factores antinutricio--nales que inhiben o disminuyen los procesos proteolíticos nor--males, durante la digestión de alimentos. Avila (7), Cárde--nas (15), Giavarini (21), Jaquot (25) y Yen et al (64), consi

CUADRO 3. Contenido de minerales de la soya integral y de la pasta de soya.

MACROELEMENTOS	SOYA INTEGRAL %	PASTA DE SOYA %
Sodio	0.28	0.27
Cloro	0.03	0.07
Calcio	0.25	0.27
Azufre	0.22	0.33
Fósforo	0.58	0.61
Potasio	1.61	1.83
Magnesio	0.21	0.26

MICROELEMENTOS	mg/kg	
Cobre	15.80	18.00
Zinc	16.00	60.00
Hierro	80.00	140.00
Selenio	0.10	0.10
Manganeso	16.00	60.00

Fuente: N.R.C. (34).

CUADRO 4. Contenido de vitaminas de la soya integral y de la pasta de soya.

VITAMINAS	SOYA INTEGRAL %	PASTA DE SOYA %
Tiamina mg/kg	6.60	1.70
Biotina mg/kg	0.27	0.33
Ac. fólico mg/kg	3.50	0.50
Vitamina E U _i /kg	0.90	6.10
Riboflavina mg/kg	2.60	3.70
Niacina mg/kg	22.00	37.00
Piridoxina mg/kg	10.80	-
Ac. Pantoténico mg/kg	15.60	14.00
Colina mg/kg	2420.00	2730.00

Fuente: N.R.C. (34).

deran las siguientes sustancias antimetabólicas de la soya -
cruda:

- a) Factor inhibidor de la tripsina
- b) Factor inhibidor de la quimiotripsina
- c) Hemoaglutininas
- d) Ureasas
- e) Isoflavonas
- f) Saponinas
- g) Goiterógenos
- h) Glicósidos cianogénicos
- i) Factor anti-aprovechamiento de minerales.
- j) Aminoácidos tóxicos.

Sin embargo, el tratamiento térmico destruye parte de éstos factores antinutricionales y mejora el valor nutritivo de la soya. De éstos factores el inhibidor de la tripsina es el más importante y el nivel de actividad de inhibición de la tripsina es uno de los parámetros de control de calidad para la soya integral. El nivel fluctúa de 30,000 a 50,000 - - mg/kg de muestra para soya cruda y de 30 a 445 mg/kg para la soya procesada (55).

Otro criterio para determinar la calidad de la soya integral es la determinación de la actividad de la ureasa; en soyas bien procesadas, el valor fluctúa de 0.10 a 0.20 mg/kg, mientras que los valores para soya cruda varían de 7 a 8 mg/kg. (10).

USO DE LA SOYA INTEGRAL EN LA ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA,

Stephensen y Tollet (52), fueron los primeros en -- evaluar el uso de soya integral en dietas para pollos de engorda. Ellos concluyeron que las ganancias de pollos fueron similares a las de dietas control si la soya estaba bien procesada. Combs (18), reportó que pollos de engorda alimentados con soya integral crecían igual que los que recibían pasta de soya extraída con solventes. Trabajos más recientes -- por Bornstein (12) y Waldroup (57), demostraron que la soya integral producía rendimientos similares a la pasta de soya.

Sin embargo, Waldroup y Cotton (58), determinaron -- que no más del 25% de soya integral puede usarse en la alimentación de pollos de engorda, sin afectar los rendimientos.

Porter y Britton (37), encontraron reducción en el peso corporal de los pollos alimentados con soya integral cruda, cuando ésta se utilizaba a un nivel de 54% de la dieta.

EFECTO DEL PROCESAMIENTO

Investigaciones realizadas en los últimos 15 años, -- han evaluado la utilización de la soya integral en la alimentación aviar (63,64). Se ha demostrado que se necesita un -- adecuado procesamiento para la obtención de buenos rendimientos. Es importante una ruptura adecuada de la pared celular del frijol para que haya una máxima utilización de la energía y digestibilidad de la proteína. Además la semilla de soya --

cruda contiene sustancias antimetabólicas, que inhiben los procesos proteolíticos normales durante la digestión. Un tratamiento térmico adecuado no sólo destruye estas antienzimas, sino que además mejora la digestibilidad de aminoácidos, cistina y metionina (30,38).

Existen diversos métodos para procesar la soya integral que incluyen, calor húmedo o seco. Entre los métodos más usados están, cocción con agua, micronización, calentamiento con rayos infrarrojos y la extrusión (15).

La extrusión es un proceso en el cual la fécula humedecida expansible, y los materiales proteínicos, son plastificados en un tubo por una combinación de humedad, presión, calor y corte mecánico. Esto da por resultado, temperaturas del producto dentro del tubo, la gelatinización de los compuestos de la fécula, la desnaturalización de las proteínas, el alargamiento de los compuestos tráctiles y la expansión exotérmica del producto extruído. Los cocedores por extrusión pueden controlarse através de una amplia gama de variables y convierten con facilidad la energía eléctrica a energía térmica (50).

Stephensen y Tollet (52), fueron de los primeros en reportar que la soya integral procesada producía una mejora en los rendimientos de las aves, especialmente, eficiencia en la utilización de los alimentos. Posteriormente, Alumot y Nitsan (4), Bornstein et al. (12) y Saxena et al. (44) encontraron que tanto la soya integral, como la pasta de soya, deben tratarse térmicamente para su utilización en pollos de engor-

da. Sin embargo, estos autores concluyeron que la susceptibilidad de los pollos a los efectos de la soya cruda, disminuyen con la edad del ave.

Trabajos mas recientes sobre el efecto del procesamiento, sobre los rendimientos de pollos de engorda, han sido reportados por Hull et al. (24), Matchel et al. (29), Waldroup y Cotton (58) y White et al. (63). Estos autores, reportaron mejores conversiones alimenticias, para soya integral extrufda y tostada.

Runnels et al. (39,40), indicaron que dietas conteniendo soya procesada por microondas, promovieron pesos corporales y conversiones alimenticias similares a los de la pasta de soya. El efecto del tiempo y temperatura de procesamiento, ha sido investigado por Arnolds, Summers y Bilanski (6). Estos autores recomiendan niveles bajos de humedad y tiempos cortos de procesamiento, para obtener buenos rendimientos. En contraste Waldroup y Cotton (58) comparando varios métodos de procesamiento, reportaron, que la extrusión en húmedo, prooducía mejores ganancias de peso y conversiones de alimento, - que el procesamiento en seco.

Las temperaturas que producen los mejores resultados en términos de rendimiento, para los diferentes métoodos de procesamiento, fluctúan de 120°C a 150°C. Temperaturas superiores o inferiores, ocasionan disminución en el rendiomiento y menores coeficientes de digestibilidad para los nutrientes. El procesamiento de la soya integral a 110° por 120 minutos, produjo digestibilidades de la grasa y de la proo

tefna superiores a la de la harina de pasta de soya (32).

Waldroup et al.(56), estudiaron el efecto de la temperatura durante la extrusión y encontraron un incremento proporcional en los rendimientos, al aumentar la temperatura de procesamiento. Sin embargo, temperaturas superiores a 150°C, no produce mejoras en los rendimientos, que los obtenidos entre 130°C a 150°C.

El efecto del tratamiento de la soya, después del procesamiento con calor, ha sido reportado por varios investigadores. Matchel et al.(29), encontraron que el molido fino, no presentó ventaja en los rendimientos, aunque hubo un aumento en la digestibilidad de la grasa. Similarmente Carrew, Hill y Neshein (16) reportaron que no hubo efecto respecto al molido fino, pero la formación de hojuelas mejoró los rendimientos y la digestibilidad de la grasa. Los mejores rendimientos con soya integral, han sido reportados, cuando las dietas fueron peletizadas (40). Similarmente Hull et al.(24), encontraron mejores ganancias y conversiones y concluyeron que el beneficio del peletizado, es principalmente, por su efecto sobre las características físicas de la ración.

La utilización de la soya integral cruda en gallinas ponedoras, es motivo de controversia. Investigaciones de Latshaw (26) y Latshaw et al.(27), reportaron que la soya cruda puede utilizarse eficientemente en la alimentación de ponedoras y si estas dietas eran suplementadas con metionina, se producía una mejora en la postura. Similarmente, Ogundipe y Adams (35), indicaron que la suplementación con metionina a -

a la soya integral, producía resultados satisfactorios. Sin embargo, con la inclusión de 35% de soya cruda se disminuía la producción de huevos y el peso de los mismos. Saxena et al.(44), encontraron que dietas conteniendo soya cruda y vitamina B₁₂, resultaron en rendimientos de postura similares que dietas con soya integral procesada en autoclave. Sin embargo, la proporción de huevos con manchas de sangre, fué -- superior para la soya cruda.

Por otra parte, Arends et al. (5), Waldruop et al. (56) y Waldruop y Cotton (58), reportaron bajas en la postura al alimentar con soya cruda, y la suplementación con metionina fué sólo efectiva para corregir esa disminución.

El objetivo específico del presente trabajo es:

Analizar seis raciones balanceadas para pollo de engorda, en sus etapas de iniciación y finalización a las cuales se les ha incorporado cantidades distintas de soya integral. El objetivo será, el determinar si hay diferencias en las variables : ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, entre las raciones utilizadas.

MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en la granja "San Bernardino", que está localizada en Texcoco, Estado de México.

Se utilizaron un total de 21,000 pollos, de un día de edad (hembras y machos), tipo broiler de un híbrido comercial, los cuales fueron escogidos al azar, con un peso promedio de 39 gramos. Se distribuyeron en seis tratamientos, cada tratamiento consta de dos repeticiones, cada una de ellas con 1,750 pollos asignados aleatoriamente a los tratamientos y alojados durante el periodo experimental, en sus secciones correspondientes.

Los tratamientos fueron los siguientes:

A.: Ración con 0% de soya integral (testigo)

B.: Ración con 15% de soya integral

G.: Ración con 20% de soya integral

D.: Ración con 25% de soya integral

E.: Ración con 30% de soya integral

F.: Ración con sorgo + soya integral

Se evaluaron los siguientes periodos experimentales:

1^o Período de iniciación de la primera a la cuarta semana de edad.

2^o Período de finalización de la quinta a la octava semana de edad.

Los pollos se alojaron en dos casetas convencionales de 10 x 100 metros. Habiendo una densidad de población de 11 aves por metro cuadrado.

Cada caseta cuenta con seis subdivisiones de tamaño similar y cada una cuenta con el siguiente material: cama de trigo, comederos de tolva, bebederos automáticos, criadoras de gas y rodetes de cartón. El manejo de los pollos fue similar para todos los tratamientos.

La granja también dispone de una báscula para obtener el peso del alimento y de las aves, al finalizar cada semana.

Las dietas se elaboraron en una planta comercial de alimentos balanceados. Como fuente energética se utilizó principalmente, sorgo y aceite vegetal y como fuente proteínica; la soya integral, pasta de soya, harina de pescado, D-L Metionina, L-Lisina, con el objeto de cubrir los requerimientos señalados por el National Research Council de U.S.A. (37). Asimismo los requerimientos de calcio, fósforo, carbonato de calcio, premezcla vitamínica y premezcla de minerales respectivamente, cuyas composiciones se encuentran detalladas en los Cuadros 5 y 6 .

La composición química de las raciones, se encuentra en los Cuadros 7 y 8 , respectivamente, así como la composición de las dietas experimentales en los Cuadros 9 y 10.

Las variables que se evaluaron son las siguientes:

CUADRO 5. Formula del suplemento de vitaminas.

NUTRIMENTO	DOSIS/KG/TON
Vitamina A 50,000 UI/kg	3.400
Vitamina D ₃ 400.000 UI/kg	1.000
Vitamina E 50,000 UI/KG.	2.000
Riboflavina 98%	1.020
Niacina 99.5 %	7.035
Pantotenato de calcio 45%	4.444
Piridoxina 100 %	0.100
Cloruro de colina 25 %	120.000
Vitamina B ₁₂ 132mg/kg	22.727
Biotina 1 %	0.040
Tiamina 98%	0.408
Vitamina k ₃ 92 %	0.435
B.H.T. 98 %	20.408
Ac.arsanflico 20 %	100.000
Virgiamicina 50 %	4.000
Ac,fólico 100 %	.100
Furazolidona 98 %	10.204
Sorgo molido (vehículo)	702.679
Total	1000.000

B.H.T.:Hidroxi-tolueno butilato.

CUADRO 6. Formula del suplemento de minerales.

NUTRIMENTO	DOSIS/Kg/TON
Oxido de manganeso	193.568
Oxido de zinc	89.200
Sulfato de cobre	32.000
Yoduro de potasio	1.334
Carbonato de calcio (vehículo)	684.098
Total	1000.000

CUADRO 7.

Composición química de las dietas de iniciación.

NUTRIMENTOS	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
Proteína %	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
E.M. (kcal/kg)	3000	3000	3000	3000	3000	3000
Extracto etéreo %	3.83	4.93	5.57	6.21	6.85	9.29
Fibra cruda %	2.63	2.98	3.16	3.34	3.53	3.92
Metionina %	0.46	0.47	0.47	0.47	0.47	0.47
Lisina %	1.29	1.28	1.26	1.23	1.22	1.21
Metionina+Cistina %	0.80	0.81	0.81	0.81	0.81	0.82
Triptofano %	0.20	0.26	0.27	0.23	0.28	0.29
Treonina %	0.82	0.79	0.79	0.78	0.78	0.79
Calcio %	0.98	0.87	0.89	0.92	0.94	0.97
Fósforo %	0.63	0.67	0.69	0.70	0.71	0.72

E.M.:Energía metabolizable

A.:Ración con 0% de soya integral
 B.:Ración con 15% de soya integral
 C.:Ración con 20% de soya integral
 D.:Ración con 25% de soya integral

E.:Ración con 30% de soya integral
 F.:Ración con sorgo y soya integral.

CUADRO 8. Composición química de las dietas de finalización.

NUTRIMENTOS	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
Proteína %	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
E.M. (kcal/kg)	3150	3150	3150	3150	3150	3150
Extrácto etéreo%	5.14	5.52	6.16	6.78	6.91	7.12
Fibra cruda %	3.21	3.19	3.23	3.39	3.54	3.70
Metionina %	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.42
Lisina %	1.05	1.06	1.04	1.03	1.02	1.03
Metionina+Cistina%	0.72	0.73	0.72	0.74	0.74	0.75
Triptofano %	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23	0.25
Treonina %	0.73	0.65	0.69	0.68	0.68	0.70
Calcio %	0.75	0.76	0.77	0.80	0.82	0.87
Fósforo %	0.58	0.62	0.62	0.64	0.65	0.67

E.M.:Energía metabolizable

- A.:Ración con 0% de soya integral
 B.:Ración con 15% de soya integral
 C.:Ración con 20% de soya integral
 D.:Ración con 25% de soya integral
 E.:Ración con 30% de soya integral
 F.:Ración con sorgo y soya integral.

CUADRO.9 Composición de las dietas experimentales durante el periodo de Iniciación .

MATERIAS PRIMAS	TRATAMIENTOS					
	A (kg/Ton)	B (Kg/Ton)	C (kg/Ton)	D (kg/Ton)	E (kg/Ton)	F (kg/Ton)
Sorgo	606.675	639.600	609.330	578.550	548.550	494.000
Pasta de soya	266.750	102.150	98.000	93.800	89.700	--
Frijol soya integral	--	150.000	200.000	250.000	300.000	448.000
Harina de pescado	50.000	72.700	50.150	27.650	5.100	--
Aceite vegetal	17.875	--	--	--	--	--
Harina de alfalfa	20.000	--	--	--	--	--
D-L Metionina	1.000	1.040	1.300	1.550	1.800	1.800
L-Lisina	--	0.060	0.270	0.500	0.700	0.200
Roca Fosfórica	23.000	26.000	32.500	39.000	45.000	47.000
Carbonato de calcio	6.250	--	--	--	--	--
P.V.A.	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
P.M.A.	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Coccidiostato	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
Sal	2.500	2.500	2.500	3.000	3.000	3.000
Total	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000

P.V.A.:Premezcla de vitaminas. P.M.A.:Premezcla de minerales.

A:Ración con 0 % de soya integral

B:Ración con 15 % de soya integral

C:Ración con 20 % de soya integral

D:Ración con 25 % de soya integral

E:Ración con 30 % de soya integral

F:Ración con sorgo y soya integral.

CUADRO. 10 Composición de las dietas experimentales durante el periodo de finalización.

MATERIAS PRIMAS	TRATAMIENTOS					
	A (Kg/ton)	B (kg/Ton)	C (Kg/Ton)	D (Kg/Ton)	E (Kg/Ton)	F (Kg/Ton)
Sorgo	632.325	680.950	656.300	628.350	600.950	562.900
Pasta de soya	208.250	--	--	--	--	--
Frijol soya integral	--	150.000	200.000	250.000	300.000	372.000
Harina de nescado	35.000	72.000	52.000	31.700	10.900	--
Aceite vegetal	30.250	4.000	3.800	3.600	3.400	--
Harina de alfalfa	20.000	--	--	--	--	--
Glúten de maíz	37.000	60.400	49.500	41.700	33.800	10.000
D-L Metionina	0.725	0.650	0.850	1.199	1.400	1.650
L-Lisina	--	0.800	0.800	0.800	0.800	--
Roca fosfórica	23.000	20.750	25.800	31.800	37.800	42.500
Carbonato de calcio	2.000	--	--	--	--	--
P.V.A.	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000	4.000
P.M.A.	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500	0.500
Coccidiostato	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450	0.450
Pigmentante	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500	3.500
Sal	3.000	2.500	2.500	3.000	3.000	3.000
TOTAL	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000	1000.000

P.V.A.:Premezcla de vitaminas

P.M.A.:Premezcla de minerales

- A.:Ración con 0% de soya integral
 B.:Ración con 15% de soya integral
 C.:Ración con 20% de soya integral
 D.:Ración con 25% de soya integral
 E.:Ración con 30% de soya integral
 F.:Ración con sorgo y soya integral.

a. Ganancia de peso

Este se obtuvo, pesando pollitos el día de edad de ingreso a la granja y al final de cada semana. Se tomó una muestra de 100 pollos por sección, obteniendo los pesos promedio, los cuales se presentan en los Cuadros 11, 12 y 13, para los diferentes períodos que se evaluaron.

b. Consumo de alimento

Este se evaluó, al final de cada semana. Considerando los residuos existentes en los comederos, para cada una de las secciones, hasta las ocho semanas de edad.

Los Cuadros 14, 15 y 16, nos muestran los resultados obtenidos, para los distintos períodos del experimento.

c. Conversión alimenticia

Se estimó, dividiendo el alimento consumido entre el peso corporal, para cada una de las secciones de las casetas, al final de cada semana, hasta cumplir las ocho semanas de edad.

En los Cuadros 17, 18 y 19, se presentan los resultados obtenidos, para los diferentes períodos experimentales.

Para el análisis de la información, se utilizó un análisis de varianza de medias no ponderadas, basado en un diseño completamente al azar. Se compararon, seis distintos tratamientos, que corresponden a las seis raciones alimenticias.

Se utilizaron dos réplicas para cada tratamiento. Se tomó una muestra de 100 aves de cada una de las réplicas,

CUADRO 11. Ganancia de peso promedio en gramos de las aves por repeticiones para el período de iniciación (1-4 semanas).

No. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S					
	A	B	C	D	E	F
1	.566	.668	.648	.668	.636	.588
2	.562	.678	.686	.658	.634	.628
PROMEDIO	.564 $\bar{+}$ 2.82	.673 $\bar{+}$ 7.07	.667 $\bar{+}$ 26.87	.663 $\bar{+}$ 7.07	.635 $\bar{+}$ 1.41	.608 $\bar{+}$ 28.28

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 12. Ganancia de peso promedio de las aves por repeticiones para el periodo de finalización (5-8 semanas)

No. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S					
	A	B	C	D	E	F
1	1.114	1.062	1.113	1.226	1.140	1.192
2	1.226	.972	1.228	1.236	1.160	1.248
PROMEDIO	1.170 \pm 0.79	1.017 \pm 0.063	1.170 \pm 0.081	1.231 \pm 0.007	1.150 \pm 0.140	1.220 \pm 0.039

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 13. Ganancia de peso promedio total de las aves por repeticiones, comprendiendo todo el periodo experimental de las 1 a 8 semanas de edad.

No. REPETICIONES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	1.682	1.730	1.761	1.894	1.776	1.774
2	1.788	1.650	1.914	1.864	1.794	1.876
PROMEDIO	1.735 \pm 0.074	1.690 \pm 0.1056	1.837 \pm 0.108	1.879 \pm 0.021	1.785 \pm 0.012	1.825 \pm 0.072

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 30% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 14. Consumo de alimento promedio de las aves por repeticiones para el periodo de iniciación (1-4 semanas).

No. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S					
	A	B	C	D	E	F
1	0.909	1.299	1.130	0.929	1.223	1.064
2	1.071	1.154	1.122	0.900	1.135	1.076
PROMEDIO	.988 \pm 0.116	1.226 \pm 0.10	1.126 \pm 0.006	.914 \pm 0.02	1.179 \pm 0.062	1.070 \pm 0.008

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 15. Consumo de alimento promedio de las aves por repeticiones para el periodo de finalización (5-8 semanas).

No. REPETICIONES	TRATAMIENTOS					
	A	B	C	D	E	F
1	2.942	3.493	2.740	2.641	3.073	2.697
2	3.278	3.123	3.033	3.055	2.550	2.771
PROMEDIO	3.117±0.237	3.308±0.261	2.886±0.207	2.848±0.292	2.811±0.369	2.734±0.052

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 16. Consumo total de alimento promedio de las aves por repeticiones, comprendiendo todo el período experimental de la 1 a las 8 semanas de edad.

No. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S					
	A	B	C	D	E	F
1	3.884	4.884	3.915	3.608	4.344	3.802
2	4.391	4.322	4.200	3.991	3.733	3.890
PROMEDIO	4.137 \pm 0.358	4.583 \pm 0.369	4.057 \pm 0.201	3.795 \pm 0.270	4.038 \pm 0.432	3.846 \pm 0.062

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 17. Conversión alimenticia promedio de las aves por repeticiones para el periodo de iniciación (1-4 semanas).

No. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O S					
	A	B	C	D	E	F
1	1.600	1.944	1.743	1.390	1.922	1.809
2	1.905	1.702	1.635	1.367	1.790	1.713
PROMEDIO	1.752 \pm 0.263	1.823 \pm 0.171	1.689 \pm 0.076	1.378 \pm 0.016	1.856 \pm 0.093	1.761 \pm 0.067

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 18. Conversión alimenticia promedio de las aves por repeticiones para el periodo de finalización (5-8 semanas).

NO. REPETICIONES	T R A T A M I E N T O					
	A	B	C	D	E	F
1	2.640	3.280	2.461	2.154	3.695	2.262
2	2.673	3.210	2.469	2.471	2.198	2.220
PROMEDIO	2.656 \pm 0.023	3.245 \pm 0.049	2.465 \pm 0.005	2.312 \pm 0.224	2.446 \pm 0.351	2.241 \pm 0.029

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 19. Conversión alimenticia promedio de las aves por repeticiones, comprendiendo todo el período experimental de la 1 a las 8 semanas de edad.

NO REPETICIONES	T R A T A M I E N T O					
	A	B	C	D	E	F
1	2.309	2.800	2.223	1.904	2.440	2.143
2	2.450	2.610	2.194	2.141	2.081	2.073
PROMEDIO	2.379 \pm 0.1099	2.705 \pm 0.134	2.208 \pm 0.020	2.022 \pm 0.167	2.269 \pm 0.253	2.108 \pm 0.049

- A.: Ración con 0% de soya integral
 B.: Ración con 15% de soya integral
 C.: Ración con 20% de soya integral
 D.: Ración con 25% de soya integral
 E.: Ración con 30% de soya integral
 F.: Ración con sorgo y soya integral

dando un total de 200 aves por tratamiento, éstas aves incluyeron 50 machos y 50 hembras, a partir de la cuarta semana de edad y fueron elegidas al azar.

Los efectos a los cuales pueda atribuirse la variación existente, se expresa de la siguiente manera:

$$y_{ij} = \mu + T_i + r_{ij} + \bar{e}(ij)$$

Donde y_{ij} corresponde a la J-Esima réplica y al Iésimo tratamiento. El efecto de réplica se considera aleatorio, mientras que el tratamiento se considera fijo.

En caso de que las diferencias entre tratamientos resulte significativa, éstos serán analizados por medio del método de Tukey para comparación de medias.

Los análisis de varianza, para cada una de las variables de: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, se presentan en los Cuadros del 20 al 28, correspondiendo a los períodos experimentales.

CUADRO 20. Análisis de varianza para la ganancia de peso entre la 1 y 4 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	1804	3608.8	**13.26
ERROR	6	1632	272.0	
TOTAL	11	1967		

* ($P \leq 0.01$)

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 21. Análisis de varianza para la ganancia de peso entre las 5 y 8 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.058	0.011	3.76 N.S.
ERROR	6	0.018	0.003	
TOTAL	11	0.077		

N.S.: No significativo

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 22. Análisis de varianza para la ganancia de peso total hasta el final del período experimental.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.048	0.009	2.21 N.S.
ERROR	6	0.026	0.004	
TOTAL	11	0.075		

N.S.: No significativo

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

S.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor f.

CUADRO 23. Análisis de varianza para consumo de alimento entre la 1 y 4 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.138	0.027	*5.82
ERROR	6	0.028	0.004	
TOTAL	11	0.166		

*($P \leq 0.05$)

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrado

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 24. Análisis de varianza para el consumo de alimento entre las 5 y 8 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.468	0.093	1.42 N.S.
ERROF.	6	0.0393	0.065	
TOTAL	11	0.861		

N.S.: No significativo

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado Medio

F. Cal.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 25. Análisis de varianza para el consumo acumulado total hasta el final del período experimental.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.0783	0.156	1.65 N.S.
ERROR	6	0.569	0.094	
TOTAL	11	1.353		

N.S.: No significativo

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 26. Análisis de varianza para la conversión alimenticia entre la 1 y 4 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.297	0.059	3.75 N.S.
ERROR	6	0.095	0.015	
TOTAL	11	0.392		

N.S.: No significativo

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 27. Análisis de varianza para la conversión alimenticia entre las 5 y 8 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	1.326	0.265	** 8.96
ERROR	6	0.177	0.029	
TOTAL	11	1.504		

**($P \leq 0.01$)

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

CUADRO 28. Análisis de varianza para la conversión alimenticia hasta el final del período experimental.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	S.C.	C.M.	F. CALC.
TRATAMIENTO	5	0.583	0.116	* 5.67
ERROR	6	0.123	0.020	
TOTAL	11	0.707		

*($P \leq 0.05$)

G.L.: Grados de libertad

S.C.: Suma de cuadrados

C.M.: Cuadrado medio

F. Calc.: Probabilidad del valor F.

RESULTADOS

El trabajo se dividió en dos fases: iniciación y finalización.

Los resultados fueron analizados en tres períodos, los cuales fueron: de la primera a la cuarta semana, de la quinta a la octava semana y de la primera a la octava semana de edad, el cual fue acumulativo para los dos primeros períodos.

Estos resultados se analizaron por separado, y se presentan con la misma secuencia.

INICIACION(1-4 semanas de edad)

Se muestran los análisis de varianza para las variables: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en el Cuadro 29. Asimismo en el Cuadro 32, se presentan las medias, para las mismas variables.

a. Ganancia de peso

En la ganancia de peso para el período de iniciación, varió estadísticamente entre tratamientos. Como se puede observar en el Cuadro 29, se muestra una diferencia significativa ($P \leq 0.01$). En el Cuadro 32, se presentan las medias de cada tratamiento, identificadas con distintas letras, en caso de ser significativamente diferentes. Los pollos que no recibieron soya integral, obtuvieron menores ganancias de peso, siendo éstos significativamente distintos a los tratamientos B, C y D.

b. Consumo de alimento

Se presentaron diferencias significativas ($P < 0.05$), como se puede observar en el Cuadro 32. La dieta con 25% de soya integral como fuente proteica y energética, obtuvo los menores consumos, habiendo diferencias estadísticas con respecto al tratamiento con 15% de soya integral, aunque no hubo diferencias significativas, con respecto a los demás tratamientos, A, C, E y F.

El grupo que obtuvo los mayores consumos fue, el que recibió 15% de soya integral.

c. Conversión alimenticia

En los análisis, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos. Sin embargo se observa que el tratamiento con 25% de soya integral, mostró la mejor conversión alimenticia, siendo el tratamiento E, el que presentó la peor conversión alimenticia.

FINALIZACION (5-8 semanas de edad)

En el Cuadro 30, se muestran los análisis de varianza para las variables: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. De la misma manera, se presentan las medias para las mismas variables, en el Cuadro 33.

a. Ganancia de peso

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas, sin embargo el grupo que recibió 25% de soya integral, fue el que mostró la mayor ganancia de peso, y el grupo que recibió 15% de soya integral, fue el que presentó la

menor ganancia de peso.

b. Consumo de alimento

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre las distintas dietas evaluadas. Sin embargo, la dieta F, fue la que obtuvo el menor consumo de alimento y el grupo que no recibió soya integral, fue el que presentó el mayor consumo de alimento.

Se puede observar, que a menor porcentaje de inclusión de soya integral, va aumentando el consumo alimenticio.

c. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia mostró diferencias significativas, estadísticamente al 0.01 % entre tratamientos. El grupo que recibió la dieta de 15% de soya integral presentó la mayor conversión alimenticia, la cual demostró ser significativamente diferente al tratamiento, sorgo más soya integral, el cual presentó ser el de mejor conversión alimenticia. No se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos A, B, C, D y E.

PERIODO ACUMULATIVO (1-8 semanas de edad).

Los análisis de varianza para las variables: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, se presentan en el Cuadro 31. Asimismo en el Cuadro 34, se muestran las medias, para las mismas variables.

a. Ganancia de peso

No se presentaron diferencias estadísticamente significativas para ésta variable entre los tratamientos. Sin embargo, el grupo que recibió 25% de soya integral, fué el que logró mayores ganancias de peso, a diferencia del grupo que recibió 15% de soya integral, el cual obtuvo las menores ganancias de peso.

b. Consumo de alimento

Las diferencias entre tratamientos, no fueron estadísticamente significativas, lo que indica que el consumo de alimento, fue similar para todos los tratamientos, aunque el grupo que menos consumo tuvo, fue el que recibió 25% de soya integral.

c. Conversión alimenticia

Se presentaron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$). Los grupos D y F, obtuvieron las mejores conversiones alimenticias, a diferencia del grupo B, el cual mostró la peor conversión alimenticia.

La dieta con 25% de soya integral, como fuente proteínica y energética, obtuvo la mejor conversión alimenticia, aunque ésta no difirió estadísticamente con respecto a los tratamientos A, C y E.

CUADRO 29. Análisis de Varianza para las variables: ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia (CONV. A.) de la 1 a la 4 semanas de edad.

FUENTE DE VARIACION	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		(G.P)	(C.A.)	(CONV. A.)
Tratamiento	5	3608**	0.027*	0.059
Error	6	272.00	0.004	0.0158
Total	11			

** (P ≤ 0.01)

* (P ≤ 0.05)

G.L.: Grados de libertad

CUADRO 30. Análisis de varianza para las variables y ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia, (CONV. A.) de las 5 a las 8 semanas de edad.

FUENTE VARIACION	G.L.	CUADRADOS MEDIOS		
		(G.P.)	(C.A.)	(CONV. A.)
Tratamiento	5	0.0117	0.093	0.265**
Error	6	0.0031	0.065	0.029
Total	11			

** (P ≤ 0.01)

G.L.: Grados de libertad

CUADRO 31, Análisis de varianza para las variables: ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia (CONV. A.), hasta el final -- del período experimental (1 a 8 semanas de edad).

FUENTE DE VARIACION	CUADRADOS MEDIOS			
	G.L.	(G.P.)	(C.A.)	(CONV. A.)
Tratamiento	5	0.0097	0.056	0.116*
Error	6	0.043	0.094	0.020
Total	11			

* ($P \leq 0.05$)

G.L.: Grados de libertad

CUADRO 32. Medias generales para las variables: ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia (CONV.A.), de la 1 a las 4 semanas de edad.

TRATAMIENTO	V A R I A B L E S		
	(G.P.)**	(C.A.)*	(CONV. A.)
A	564a	0.988ab	1.752
B	673b	1.226a	1.823
C	667b	1.126ab	1.689
D	663b	0.914b	1.378
E	635ab	1.179ab	1.856
F	608ab	1.070ab	1.761

a.b.c. Medias con diferente letra, varían significativamente.

** (P ≤ 0.01)

* (P ≤ 0.05)

- A.: Ración con 0% de soya integral
- B.: Ración con 15% de soya integral
- C.: Ración con 20% de soya integral
- D.: Ración con 25% de soya integral
- E.: Ración con 30% de soya integral
- F.: Ración con sorgo y soya integral

CUADRO 33. Medias generales para las variables: ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia (CONV.A.), durante el período de las 5 a 8 semanas de edad.

TRATAMIENTO	V A R I A B L E S		
	(G.P.)	(C.A.)	(CONV. A.)
A	1.170	3.110	2.65ab
B	1.017	3.308	3.24a
C	1.170	2.886	2.46ab
D	1.231	2.848	2.31ab
E	1.150	2.811	2.44ab
F	1.220	2.734	2.24b

a,b,c. Medias con letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0.01$)

- A.: Ración con 0% de soya integral
- B.: Ración con 15% de soya integral
- C.: Ración con 20% de soya integral
- D.: Ración con 25% de soya integral
- E.: Ración con 30% de soya integral
- F.: Ración con sorgo + soya integral

CUADRO 34. Medias generales para las variables: ganancia de peso (G.P.), consumo de alimento (C.A.) y conversión alimenticia (CONV. A.) de la 1 a 8 semanas de edad.

TRATAMIENTOS	V A R I A B L E S		
	(G.P.)	(C.A.)	(CONV. A.)
A	1.735	4.137	2.379ab
B	1.690	4.583	2.705a
C	1.837	4.057	2.208ab
D	1.874	3.799	2.022b
E	1.785	4.038	2.260ab
F	1.825	3.846	2.108b

a,b,c. Medias con letra diferente son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$)

- A.: Ración con 0% de soya integral
- B.: Ración con 15% de soya integral
- C.: Ración con 20% de soya integral
- D.: Ración con 25% de soya integral
- E.: Ración con 30% de soya integral
- F.: Ración con sorgo + soya integral

DISCUSION

Los resultados a la cuarta semana de edad, como se puede observar, hubo una tendencia, a obtener mayores ganancias de peso, en los animales que recibieron soya integral, en comparación, al grupo que no recibió soya integral, siendo éstas diferencias significativas para los tratamientos B, C y D, en relación al tratamiento testigo, sin encontrar diferencias, entre los tratamientos E y F.

Hull et al.(24), no encontraron diferencias significativas, para la ganancia de peso de las aves a los 28 y 35 días de edad, entre la soya extruida y la pasta de soya, aunque hubo una ligera superioridad para la soya extruida y concluyeron que la soya integral, puede producir rendimientos iguales o superiores a la pasta de soya, en la alimentación aviar. Esta diferencia, puede estar influenciada, por el contenido de nutrientes en las dietas.

En el consumo de alimento, se encontró una diferencia significativa del 0.05%, entre los tratamientos B y D, siendo menor éste último, pero no en los demás tratamientos. Scott (45), demostró, que cuando el nivel de energía es alto, existe un menor consumo de nutrientes, por lo que es necesario aumentar las concentraciones de los mismos en la dieta, y así obtener mejores rendimientos. Asimismo, Waldroup y Cotton (58), reiteran que el mayor problema cuando se utilizan niveles altos de soya integral, es la reducción del consumo de alimento debido

a la densidad calórica de las dietas. Esta situación no se observa durante la fase de iniciación, donde para cada una de las dietas experimentales, las aves que recibían mayores cantidades de soya integral, no presentaron menores consumos de alimento.

En relación a la conversión alimenticia, se encontró que no hubo diferencia significativa, aunque aparentemente, la mejor conversión se obtuvo con la ración de 25% de soya integral, siendo ésto lo que generalmente es reportado en diferentes trabajos de investigación. Esto concuerda con los resultados de Waldroup y Cotton (58), quienes encontraron una mejor conversión alimenticia para las dietas con soya integral que, para las de pasta de soya. Sin embargo, recomiendan para pollos de engorda, niveles máximos de 25% de soya integral en la dieta, ya que a niveles superiores, aumenta la conversión alimenticia.

Durante la fase de finalización de 5-8 semanas de edad, en la ganancia de peso, no se encontró ninguna diferencia significativa en los resultados, siendo el tratamiento con 25% de soya integral, el que obtuvo las mayores ganancias de peso, lo cual concuerda con los reportes de Waldroup y Cotton (58). Asimismo, Combs (18), reportó que pollos de engorda alimentados con soya integral crecían igual a los que recibían pasta de soya.

En lo que se refiere a consumo de alimento, tampoco se encontró diferencia significativa, aunque se llega a observar una ligera tendencia a ser menor el consumo, al aumentar la inclusión de soya integral, excepto el tratamiento con 15%

de soya integral. Estos resultados concuerdan con los encontrados por Scott(45).

En relación con la conversión alimenticia de las dietas, se observaron diferencias significativas entre tratamientos B y F del 0.01%, en donde se observa que el segundo tratamiento, fué el que mostró una mejor conversión alimenticia.

En los resultados promedio de los dos períodos de iniciación y finalización, no se encontraron diferencias significativas en lo que se refiere a ganancia de peso, entre ninguno de los tratamientos, aunque se encontró numéricamente, la mayor ganancia de peso para el tratamiento de 25% de soya integral y la peor ganancia de peso, para el tratamiento con 15% de soya integral, éste resultado, no obedece, a la tendencia encontrada en otros trabajos, no encontrándose explicación lógica.

En cuanto al consumo de alimento, no hubo diferencias significativas, siendo el grupo de menor consumo, el de 25% de soya integral.

En relación a la conversión alimenticia, en el período de la primera a la octava semana de edad, se presentaron diferencias significativas, en el que se muestra, que el grupo que recibió 25% de soya integral, tuvo la mejor conversión alimenticia, concordando con los resultados de Simovic et al.(48), White et al.(63) y Waldroup y Cotton(58).

Como se puede observar en los resultados y discusión de éste trabajo, podemos concluir, que la soya integral ex

truida es un ingrediente que puede utilizarse con ventaja en la alimentación de pollo de engorda, ya que puede competir en la formulación de raciones, en base a su disponibilidad y precio, pudiendo sustituir, sin detrimento al comportamiento de: ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, a ingredientes, como la pasta de soya y aceite vegetal, que intervienen comunmente en la formulación tradicional de raciones para pollo de engorda, tanto en sus etapas de iniciación, como en las de finalización.

Es importante, que la soya integral, haya estado sometida a un tratamiento hidrotérmico adecuado, con objeto de inactivar el mayor porcentaje de factores antinutricionales, sin verse afectada la disponibilidad de aminoácidos.

Para determinar con mayor exactitud, el nivel de inclusión de soya integral, con que se logran los mejores rendimientos, en raciones para pollo de engorda, en sus etapas de iniciación y finalización, se recomienda que se realicen trabajos en los cuales incluyan la soya integral a otros porcentajes.

LITERATURA CITADA

1. Alba, J.: Alimentación del ganado en América Latina. - --
La Prensa Médica Mexicana, México, D.F., 1958.
2. Afuso, H.A.: 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 de Maestría. Facultad de Medicina Veterinaria y --
Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, 1981.
3. Aguilar, V.A.: Administración Agropecuaria. Colaborador-
del Capítulo X. Huerta Rosas. E.G., p.p. 395-470, Morales
Hermanos Impresores, México, D.F., 1978.
4. Alumot, E. and Nitsan, Z.: The influence of soybean anti-
trypsin on the intestinal proteolysis of the chicks. J.--
Nutr. 73:71 (1961).
5. Arends, L.G., Brewer, C.E. and Gehle, M.H.: Evaluation of
heat soybeans for caged layers. Poultry Sci. 50: 1546 -
(1971).
6. Arnold, J.D., Summers, J.D. and Bilanski, W.K.: Nutritio-
nal value of heat treated whole soybeans. Can. J. Anim. -
Sci. 51:57-65 (1971).
7. Avila, G.E.: Alimentación de las aves. Universidad Nacio-
nal Autónoma de México/Sistema de Universidad abierta, Mé-
xico, D.F., 1980.

8. Bachtold, G.E.: Economía y Administración. Universidad Nacional Autónoma de México/Sistema de Universidad abierta, México, D.F., 1981.
9. Balloun, S.: Pasta de soya, la proteína preferida por las aves. American Soybean Association, Hundson, Iowa, s/a.
10. Baker, E.C. and Mistakes, G.C.: Inactivación por calor -- del inhibidor de tripsina, lipoxigenasa y ureasa en frijol de soya: efecto aditivos ácidos y alcalinos. Asociación Americana de Soya. ASA/MEXICO A.N. No. 3: s/p - - - (1979).
11. Biester, H.E. y Schawarte, L.H.: Enfermedades de las -- aves. 4a. ed. Ed. Hispanoamericana. México, D.F., 1964.
12. Bornstein, S.Z., Ben-Adam and Lipstein, B.: Effect of processing conditions on nutritive value of soya bean oil -- meals for chicks. J.Sci. Food Agric. 12: 80-83 (1961).
13. Bressani, R., Molina, M.R., Elias, L.G. and Cuevas, R.: -- Work shop on low cost extrusion cookers. Colorado State U. Fort Collins, Co. (1976).
14. Bushman, D.H.: La soya integral para aves. Asociación Americana de soya, ASA/MEXICO A.N. No. 13: s/p (1979).
15. Cárdenas, F.R.: Discurso en la primera Conferencia Latinoamericana sobre la proteína de soya. Memorias de la primera Conferencia Latinoamericana sobre proteína de soya. -- México. 1975, p.p.1-4, Asociación Americana de Soya, México,

D.F.1975.

16. Carrew, L.B., Hill, F.W. and Nesheim, M.C.: The comparative value of heated ground unextracted soybeans and heated dehulled soybeans flakes as a source of soybean oil energy for the chicks. J. Am. Oil. Chem. Soc. 38; 249-253 (1961).
17. Crampton, E.W. and Harris, L.E.: Applied animal nutrition. Second Edition. W.H. Freeman and Company, San Francisco, California. 1969.
18. Combs, G.F.: Practical broiler rations studies. Proc. Maryland Nutr. Conf., p.p. 71-78 (1960).
19. Combs, G.F., Conness, R.C., Berry, T.H. and Wallace, H.D.: Effect of raw and heated soybeans on gain, nutrient digestibility, plasma aminoacids and other blood constituents of growing swine. J. Anim. Sci. 26: 1067-1071 (1967).
20. Faber, J.L. and Zimmerman, D.R.: Evaluation of infrared roasted and extruded processed soybeans in baby pigs diets. J. Anim. Sci. 36: 902-907 (1973).
21. Giavarini, I.: Tratado de avicultura. Ed. Omega, Barcelona, España, 1971.
22. Hafez, E.S. y Dyer, I.A.: Desarrollo y nutrición animal. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1972.
23. Hughes, H.D., Heath, M. and Metcalfe, D.S.: Forrajes. Ed. C.E.C.S.A., Barcelona, España, 1966.

24. Hull, S.J., Waldroup, P.W. and Stephensen, E.L.: Utilization of unextracted soybeans by broiler chicks. 2. Influence of pelleting and regrinding of diets with infrared cooked and extruded soybeans. Poultry Sci. 47: 1115-1120 (1968).
25. Jaquot, R.: Nutrition Et Alimentation Tropicales. Organization Des Nations unies pour L'Alimentation Et L'Agriculture, Rome, Italia, 1957.
26. Latshaw, J.D.: Soybean processing and its effect on the laying hen. Poultry Sci. 53: 1342-1347 (1974).
27. Latshaw, J.D. and Clayton, P.C.: Raw and heated full-fat soybeans in laying diets. Poultry Sci. 55: 1268-1272. (1976).
28. Mata, W.B.: Evaluación del valor nutritivo del uso de la harina de soya integral, en dietas para cerdas lactantes. Tesis de licenciatura. Facultad de Agronomía y Zootecnia. Universidad de Costa Rica. San José Costa Rica, 1981.
29. Matchell, 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. Poultry Sci. 51: 506-519 (1976).
30. Mc Donald, D., Edwards, R.A. y Greenhalgh, J.F.: Nutrición animal. 2^a ed. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1975.
31. Maynard, L.A. y Loosli, L.K.: Nutrición animal. 6^a ed. Ed Hispanoamericana, México, D.F., 1975.

32. Morrison, F.B.: Alimentos y alimentación del ganado. 21^a ed. Ed. Hispanoamericano, México, D.F., 1980.
33. National Academy of Science.: Atlas on nutritional data on United States and Canadian Feeds. National Academy of Science, Washington, D.C., 1972.
34. National Research Council.: Nutrient requeriment of poultry. Seven Edition. National Academy of Science. National Research Council, Washington, D.C., 1979.
35. Ogundipe, S.O. and Adams, A.W.: Practical raw-soybeans diets for egg type pullets. Poultry Sci. 43: 2095-2101 (1974).
36. Piccioni, M.: Diccionario de alimentación animal. 3^a ed. Ed. Acribia, Zaragoza, España, 1970.
37. Porter, P.J. and Britton, W.M.: Fatty acid composition of chicks feed full-fat soybeans. Poultry Sci. 53: 1137-1141 (1974).
38. Rackis, J.J. y Mc Ghee, J.E.: Importancia practica de los inhibidores de tripsina de soya. Memorias de la - primera conferencia latinoamericana sobre la proteína de soya. México. 1975. p.p. 145-148. Asociación Americana de Soya, México, D.F., 1975.
39. Risse, J.: La alimentación del ganado. Ed. Blume, México, D.F., 1970.

40. Runnels, T.D., Malone, J.W. and Wutah, J.C.: Biological and economic evaluations of microwave heated full-fat soybeans in broiler diets. Poultry Sci. 58:1102 (1979).
41. Runnels, T.D., Malone, J.W. and Wutah, J.C.: Microwave heated soybeans as an ingredient in broiler diets. Poultry Sci. 57: 1185 (1978).
42. S.A.R.H.: Documentos técnicos para el desarrollo agroindustrial. Secretaría de Agricultura y Recursos - Hidráulicos. Alimentos Balanceados. 12: 15-17 (1982).
43. S.A.R.H.: Documentos técnicos para el desarrollo agroindustrial. Secretaría de Agricultura y Recursos - Hidráulicos. Oleaginosas. 10: 15-27 (1982).
44. Saxena, M.C., Jeansen, L.S. and Mc Ginnis, J.: Influence of age on utilization of raw soybean by chicks. J. Nutr. 80: 391-396 (1963).
45. Scott, M.L.: Processed whole soybeans in commercial layer diets. Feedstuffs. March 26, p.p. 320-220 (1973).
46. Sell, J.L.: La nutrición de pollos de engorda y el stress por calor. Asociación Americana de Soya. ASA/ME XICO. A.N. No. 19a, s/p, (1980).
47. Sherwood, D.A.: El pollo de engorda, su alimentación y manejo adecuado. Asociación Americana de Soya. ASA/MEXI

- COFA.N.No.13a.s/p (1979).
48. Simovic,R.,Summers,J.D. and Bilanski,W.K.: Heat treatment of full-fat soybeans,Can.J.Animal Sci.52: 183-188 (1972).
 49. Smith,O.B.: Productos de proteína de soya texturizada Memorias de la primera conferencia latinoamericana sobre la proteína de soya.México.1975.p.p. 203-208.Asociación Americana de Soya,México,D.F.,1975.
 50. Smith,K.J.: Grano de soya,un ingrediente alimenticio.Asociación Americana de Soya.ASA/MEXICO.A.N.No. 7 s/p (1981).
 51. Smith,K.J.: Grano de soya,un ingrediente alimenticio.Asociación Americana de Soya.ASA/MEXICO.A.N.No.7a. s/p.(1981).
 52. Stephensen,E.L. and Tollets,L.: Processing of soybeab for broiler feeding. Feedstuffs.July 25,p.p. 8-10 (1959).
 53. Tello,M.F.: El uso de concentrados proteínicos de origen vegetal para extender la disponibilidad de proteínas de origen animal. I.B.Q.,10: 7-11 (1976).
 54. Tyler,C.: Nutrición animal.Ed.Hemisferio-Sur,Montevideo,Uruguay,1964.

55. Waaijenberg, A.: Utilization of full-fat soya in animal feed. Proceeding of the joined Meeting. ASA/SFT/AFTAA, p.p. 16-21 (1981).
56. Waldroup, P.W., Sloan, D.R. and Davenport, R.F.: The use of raw and extruded soybeans in layer diets. Poultry Sci. 48: 1481-1486 (1969).
57. Waldroup, P.W.: Processing of full-fat soybeans and cereal grains for poultry. Nutr. Arkansas Conferences, p.p. 87-91 (1972).
58. Waldroup, P.W. and Cotton, T.L.: Maximum usage levels of cooked, full-fat soybeans in all-mash diets. Poultry Sci. 53: 677-680 (1974).
59. Waldroup, P.W., Noland, R.P. y Daniels, B.L.: Frijoles de soya enteros, un alimento potencial para el ganado. Asociación Americana de Soya. ASA/MEXICO. A.N. No. 1: 1-6 (1981).
60. Waldroup, P.W.: Balance de aminoácidos en dietas para aves. V ciclo internacional de conferencias sobre avicultura. México. 1980. p.p. 91-104. Ed. Colegio de Postgraduados, México, D.F., 1980.
61. Wiseman, J.: Utilization of full-fat soya in animal feed, proceeding of the meetings. ASA/SFT/ATTA. p.p. 128-137 (1980).

62. Wolf, W.F.: Proteínas comestibles de soya y sus usos. Asociación Americana de Soya. ASA/MEXICO. A.N. No. 5: 1-12 (1983).
63. White, C.L., Waldroup, P.W. and Stephensen, E.L.: The use of unextracted soybeans for chicks. Comparision of infrared cook, autoclaved and extruded soybeans. Poultry Sci. 46: 1180-1185 (1967).
64. Yen, J., Jen, H.A., Hymowits, T and Baker, H.D.: Utilization of diferent varieties of raws soybeans by male and female chicks. Poultry Sci. 54: 1875-1882 (1973).