

Incorporación del quinchoncho (*cajanus cajan* (L) millsp) en raciones alimenticias para pollos de engorde

Labrador José

Dirección de Investigación y Postgrado
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús
María Semprum"
labradorjr13@gmail.com
Venezuela

Andara Jesús

Dirección de Investigación y Postgrado
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús
María Semprum"
labradorjr13@gmail.com
Venezuela

Lopez Yulixe

Dirección de Investigación y Postgrado
Universidad Nacional Experimental Sur del Lago "Jesús
María Semprum"
labradorjr13@gmail.com
Venezuela

Fecha de recepción: 13-02-2014 Fecha de aceptación: 18-03-2014

Resumen

La explotación de aves de engorde es una alternativa de producción de carne blanca que aumenta el contenido de proteínas en la alimentación humana, se evaluó el efecto de la incorporación del quinchoncho (Q) (*Cajanus cajan* (L) Millsp) con el alimento concentrado (ALC) sobre el peso en pollos de engorde durante un ciclo de cuatro semanas, con las raciones: R1(100% ALC+0% Q) R2(90% ALC+10% Q) R3(80% ALC+20% Q) R4(70% ALC+30% Q) R5(50% ALC+50% Q) R6(20% ALC+80% Q), el ensayo se realizó

el municipio Tulio Febres Cordero, Estado Mérida, en un diseño completamente al azar, con unidades experimentales 1,5 m², la población fue 90 aves línea Ross, la muestra elegida fue 5 aves/1,5 m², se consideraron las condiciones edafoclimáticas de la zona y las labores de manejo básico, los resultados se procesaron por SAS y prueba de medias de Tukey, los criterios evaluados fueron peso vivo (PV), índice de conversión alimenticia (ICA) y relación beneficio costo (RBC). Los resultados indicaron diferencias altamente significativas ($Pr>f=0,0001$) para el PV y RBC por efecto de las raciones, en el cual R3

y R4 fueron las mejores en PV con un promedio acumulado de 2.366,49 gr. Para ICA se destacaron R3 y R4 con valores óptimos en promedio de 1.31. En cuanto a RBC los mejores resultados fueron R3, R4 y R5 con valor un promedio de 14.620,47 Bs/kg. Se concluye que las mejores raciones suministradas fueron R3 y R4, altamente productivas e incrementaron eficientemente el rendimiento de carne blanca de las aves.

Palabras clave: *Cajanus cajan* (L) Millsp; ganancia de peso; índice de conversión alimenticia; pollos de engorde; quinchoncho

Incorporation of the quinchoncho (*Cajanus cajan* (L) millsp) in food rations for broiler chickens

Abstract

The exploitation of poultry is an alternative production of white meat that increases the protein content in human food, the effect of incorporation of pigeon (Q) (*Cajanus cajan* (L) Millsp) with concentrated feed (ALC) on the weight in broilers during a four-week cycle, with the rations: R1 (100% ALC + 0% Q) R2 (90% ALC + 10% Q) R3 (80% ALC + 20% Q) R4 (70% LAC + 30% Q) R5 (50% LAC + 50% Q) R6 (20% LAC + 80% Q), the trial was conducted Tulio Febres Cordero municipi-

pality, Merida State, in a completely random design, with experimental units 1.5 m², the population was 90 Ross line birds, the sample chosen was 5 birds / 1.5 m², the edaphoclimatic conditions of the area and the basic management tasks were considered, the results were processed by SAS and Tukey's means test, the criteria evaluated were live weight (PV), food conversion index (ICA) and cost benefit ratio (RBC). The results indicated highly significant differences ($P < 0.0001$) for the PV and RBC due to the effects of the rations, in which R3 and R4 were the

best in PV with an accumulated average of 2,366.49 gr. For ICA, R3 and R4 stood out with an average value of 1.31. As for RBC, the best results were R3, R4 and R5 with an average value of 14,620.47 Bs / kg. It is concluded that the best rations supplied were R3 and R4, highly productive and efficiently increased the yield of white meat of the birds.

Key words: *Cajanus cajan* (L) Millsp; weight gain; feed conversion index; broiler chickens, pigeon pea

Introducción

La avicultura en Venezuela constituye un renglón que provee a la población venezolana una fuente proteica económica y de gran valor nutricional (Díaz *et al.*, 1997) El consumo de carne de pollo de engorde está alrededor de 26 kg/año/persona (Procompetencia, 2004). Esto hace que haya una demanda creciente que se debe satisfacer y por ende el crecimiento interanual de la producción de pollos de engorde supera al poblacional (Procompetencia, 2004). Producir alimentos avícolas de alta calidad, accesibles y rentables es la meta de todos los productores y según los expertos en negocios avícolas, eso garantizará el éxito de la carne blanca en el Siglo XXI. La industria debe dejar atrás las prácticas de producción avícola tradicionales adoptando prácticas y procesos que evolucionen y se centren en el beneficio del consumidor actual (Heckma, 2003). Durante los últimos años, la evaluación del potencial nutricional de fuentes alimenticias no convencionales se ha convertido en un hecho de gran significación, con el objeto de cubrir la creciente demanda de proteína y energía para el consumo humano y animal (Angulo y León, 2002). Los pollos de engorde representan una fuente importante de ingresos para los países latinoamericanos, así como una fuente de proteína accesible al consumidor. La característica esencial del pollo de engorde es su rápido crecimiento, cualidad de naturaleza hereditaria derivada de una severa selección genética basada en rígidos patrones de productividad y

vigor orgánico rasgo de gran importancia económica pues aprovecha al máximo la ración alimenticia (Pokniak y Cornejo, 1985). Teóricamente los pollos para engorde presentan algunas características básicas de nutrición y alimentación: las raciones alimenticias.

Las raciones para pollos de engorde son mezclas completas que incluyen en proporciones balanceadas los nutrimentos necesarios para obtener óptima producción y rentabilidad, donde los alimentos energéticos contienen carbohidratos y lípidos o grasas y proporcionan calor y energía a las aves. Las fuentes de energía principales son el maíz, sorgo, quinchoncho, arveja, frijol, cebada, centeno, avena, melaza, grasas animales, grasas vegetales, y subproductos de molinería. Se recomienda usar raciones con granos combinados, con las grasas animales y vegetales con alto contenido energético en las raciones de pollos para engorde (Fernández y Marsó, 2003). El agua: estimula el desarrollo del ave, conserva la salud, ablanda los alimentos y ayuda en su digestión y asimilación, mantiene la temperatura corporal y elimina los residuos (Fernández y Marsó, 2003).

La conversión alimenticia es una medida de la productividad del animal es la relación entre el alimento consumido por el peso alcanzado. Por ejemplo, si se consume 4 kg de alimento para producir 2 kg de carne la conversión alimenticia es 2, cuanto menor sea la conversión más eficiente es el animal. Así, los pollos convierten rápidamente el alimento

en carne, logrando valores de 1.80 a 1.90 kg de peso vivo (Jordán, 1998).

Las leguminosas son alimentos muy interesantes desde el punto de vista nutritivo. Su consumo ha menguado mucho y se presentan en general, como granos secos separados de las vainas donde se producen (garbanzos, lentejas, alubias o judías blancas, habas). Por su composición, estimulan los procesos digestivos, regeneran la flora intestinal y son ricos en antioxidantes (vitamina C y beta carotenos) y ciertos minerales. (Barragán, 1999). Aportan muy pocas calorías, por lo que resultan de utilidad en regímenes para controlar el peso, su consumo se recomienda en casos de anemia (por su riqueza en clorofila, que posee efectos anti-anémicos, según algunos estudios) y también para personas con el estómago delicado, aunque algunas no toleran legumbres cocinadas, pero que sí sus germinados (Penz y Leevinieski, 1996).

El quinchoncho (*Cajanus cajan* (L) Millsp) es una leguminosa arbustiva conocida como fréjol de palo, gandul, (pigeón pea entre otros nombres regionales y locales) muy importante en la alimentación animal y humana por su aporte de proteínas (23%), carbohidratos, fósforo, hierro y además baja en grasas y minerales. Es utilizado en sistemas agrosilvopastoriles por sus diversos beneficios para mejorar el suelo, productor de sombra, barrera viva, entre otros. La harina de quinchoncho también ha sido evaluada en la alimentación suplementaria de porcinos y

de pollos de engorde con valores de conversión diaria y rendimiento en canal similares a los obtenidos en lotes de animales alimentados solamente con alimento balanceado (Penz y Leevinieski, 1996). Algunos autores evaluaron en el estado Zulia el efecto de incorporación de harina de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L) Millsp) variedad "Táchira 401" (HGQ), sobre ganancia de peso corporal (GPC), consumo de alimento (CA) y conversión alimenticia (CVA) en 200 aves de engorde, (hembras línea Cobb) en 5 raciones: T1=0%; T2=5%; T3=10%; T4=15% y T5=20%. Luego de tres semanas de evaluación no hubo diferencias significativas entre las raciones para GPC (572, 606, 594, 591 y 597 g); CA (911, 936, 936, 936 y 913 g); CVA (1,60, 1,55, 1,58, 1,58, 1,68), respectivamente. Se concluyó que la inclusión de HGQ hasta un 20 % en dietas balanceadas para pollos de engorde en la etapa de crecimiento, mantuvo satisfactoriamente las variables productivas (Trómpiz *et al.*, 2009). En Costa Rica elaboraron y evaluaron una ración alimentaria para pollos de engorde en un sistema bajo pastoreo con insumos del trópico húmedo, se realizaron dos ensayos con pollos línea Cobb-500 bajo pastoreo, en el primer experimento se evaluaron dos tratamientos, concentrado vs una ración experimental (morera, puré de banano y harina de soya). Al comparar la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión y costo del alimento, se encontraron diferencias significativas entre ambos tratamientos a favor de los animales alimentados con

la dieta con concentrado comercial. En el segundo experimento, se comparó la alimentación con concentrado y dos tratamientos en los cuales se sustituyó el 10% y el 20% del concentrado por la ración experimental. Se hallaron diferencias significativas entre los tratamientos, observándose la mejor ganancia de peso e índice de conversión en los pollos alimentados con 100% de alimento concentrado (Cáceres *et al.*, 2006). El objetivo de este trabajo fue evaluar el efecto de la incorporación de quinchoncho (*Cajanus cajan* (L) Millsp) en raciones alimenticias sobre el peso vivo, el índice de conversión alimenticia y relación beneficio costo en pollos de engorde durante un ciclo de producción de cuatro semanas.

Materiales y Métodos

El tipo de investigación fue experimental y de campo bajo un diseño aleatorizado utilizando seis raciones alimenticias con tres repeticiones por ración. El experimento se realizó en él, municipio Tulio Febres Cordero, zona Sur del Lago de Maracaibo, estado Mérida, ubicada en una zona agro-ecológica de bosque seco tropical, altitud de 5 msnm, con una temperatura promedio anual de 27,3°C, humedad relativa promedio de 82%, velocidad del viento en promedio de 4,9 km/hr, y la radiación solar media fue de 405 cal/cm²/día. La precipitación promedio anual es de 1.700 mm/año, la evaporación se encuentra en una media de 1.473 mm, y el promedio anual de ETP es de 1.182 mm. El ensayo se estableció en un área de galpón de 10 m² y conducido

por un periodo de cuatro semanas, iniciándose con el acondicionamiento de la cama de los pollos, se utilizó una población de 90 pollos línea Ross de 14 días de edad, distribuidas al azar en seis raciones nutricionales de alimento concentrado (ALC) adicionado con quinchoncho (Q): R1 (100%ALC+0%Q), R2 (90%ALC+10%Q), R3 (80%ALC+20%Q), R4 (70%ALC+30%Q), R5 (50%ALC+50%Q) y R6 (20%ALC+80%Q). Las aves se ubicaron en 18 corrales de 5 pollos/1,5 m², con un manejo general y rutinario normal de granja de pollos de engorde. Se utilizó un diseño completamente al azar, con tres repeticiones por tratamiento. Las raciones alimenticias se suministraron a las aves después dos semanas, (14 días de crecimiento). Las evaluaciones se realizaron semanalmente para la ganancia de peso vivo, índice de conversión alimenticia y relación beneficio costo, hasta el fin del ciclo. Las raciones se suministraron a las aves incorporando quinchoncho al alimento concentrado de acuerdo lo señalado en el ensayo utilizando la balanza digital y un molino de disco. Se realizó el análisis proximal de las raciones evaluadas en el Laboratorio de Nutrición animal de la Universidad del Zulia. Se determinó el peso vivo cada semana mediante una balanza digital y al final del ciclo, se determinó el índice conversión alimenticia, dividiendo los g de ración alimenticia consumidos entre los g de peso vivo del animal por semana, además de la apariencia fenotípica de las aves y la relación costo beneficio al final del ciclo. Los datos se organizaron en una matriz y se procesa-

ron con el programa SAS versión 9,0 2005, donde se determinó el análisis de la varianza (Anova) y prueba medias comparativa de Tukey.

Resultados y Discusión

Variable ganancia de peso de las aves

En la Tabla 1, se muestra la prueba de medias de Tukey para la respuesta peso vivo de los pollos/semana,

donde los resultados revelaron diferencias altamente significativas entre las raciones. Los resultados mostraron que el mejor grupo de medias lo obtuvieron las raciones R3 (2.372,97 g) y R4 (2.361,00 g) con los valores más altos en peso vivo acumulado. Este incremento de peso pudo estar motivado por el alto contenido de proteína cruda (PC), extracto libre de nitrógeno (ELN) y nutrimentos digeribles (ND) incluidos en la ración suministrada, ya que éstas son elevadas

en la proporción de quinchoncho de la ración. Así mismo, estos componentes nutritivos se hacen digeribles y disponibles para las aves a medida que aumenta la edad, pues la actividad proteolítica de la pepsina se intensifica, y los componentes del alimento empiezan a ser transformados de manera importante en las últimas semanas del ciclo de vida de las aves (De Franceschi, 1999).

Tabla 1. Respuesta a la ganancia de peso/semana

Semanas	Raciones					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1	434.50 ^b	514.57 ^b	773.83 ^a	732.63 ^a	561.71 ^b	459.67 ^b
2	155.48 ^{bc}	288.34 ^a	282.24 ^{ab}	323.17 ^a	121.48 ^c	274.85 ^{ab}
3	245.93 ^c	251.97 ^c	512.43 ^a	512.43 ^a	469.89 ^{ab}	353.31 ^{ab}
4	581.99 ^b	604.85 ^b	804.39 ^a	671.83 ^{ab}	523.04 ^b	678.35 ^{ab}
total	1406.49 ^c	1659.88 ^b	2372.97 ^a	2361.00 ^a	1632.63 ^b	1581.38 ^{bc}

Las diferentes letras presentan variaciones significativas

En este sentido, esta respuesta en peso vivo/semana (3a semana) del ensayo es parecida a la respuesta del ensayo realizado por Trompiz *et al.* (2009), en las mismas condiciones de corral con la línea Cobb incorporando proporciones quinchoncho en las raciones alimenticias donde la mejor ración de mezcla fue de 20% de quinchoncho (T5), por un ciclo de tres semanas sin diferencia significativa con un peso promedio de 592 g. Esta respuesta en valores de

peso vivo acumulado de este ensayo, supera a la respuesta reportada por Cáceres *et al.* (2005), aun cuando este investigador utilizó raciones alimenticias con puré de banano (10%), harina de soya (20%) y morera (100%) incorporados en las raciones alimenticias, pollos línea Cobb, con diferencias significativas, donde la mejor ganancia de peso fue para las aves nutridas con 100 % de alimento concentrado

Variable índice de conversión alimenticia de las aves

Se determinó Índice de conversión alimenticia (ICA) semanal para todas las raciones, (Tabla 2) indicando que existe diferencia entre los promedios simples entre las raciones, se pueden apreciar que las raciones R3 y R4 son las mejores con valor un promedio en ICA de 1,31 siendo el más deficiente la R1 en un promedio de 2.05. Es importante agregar que

los índices de conversión alimenticia efectivo en sistemas de producción avícola se encuentran por debajo de 1,8 en este sentido, el ICA elevado indica mucho consumo de ración alimenticia e insuficiente peso vivo,

mientras que un ICA menor revela bajo consumo de ración alimenticia y óptimo peso (Ross, 2000). El ICA está relacionado con los análisis bromatológicos de sus componentes (Proximal) y a medida que aumenta

la PC, ELN, ND y EE (extracto etéreo o lípidos), aumenta el peso vivo del pollo por lo tanto el ICA es menor.

Tabla 2. Índice de conversión alimenticia semanal

Semanas	Raciones					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1	1,33	1,18	0,90	0,95	1,21	1,22
2	2,07	1,64	1,35	1,36	1,71	1,94
3	2,49	2,06	1,52	1,44	2,03	2,29
4	2,30	1,99	1,48	1,49	2,05	2,07
total	2,05	1,72	1,31	1,31	1,75	1,88

Esta respuesta en índice de conversión alimenticia del ensayo supera a los valores del ensayo realizado por Trompiz. *et al.* (2009), donde la mejor ración de mezcla fue de 20% de quinchoncho, con un promedio de 1,60 para un ciclo de tres semanas. Asumiendo que el ICA se conserva en 1,65 en las tres últimas semanas, estos valores no superan la respuesta de este ensayo y con diferencias no

significativas para esta variable.

Relación Beneficio Costo (Bs/kg)

En la Tabla 3 se muestra la respuesta para la variable relación beneficio costo donde los resultados revelaron diferencia altamente significativa entre las raciones, reconociéndose la hipótesis alternativa,

en el cual se pueden apreciar tres grupos de medias, el primer grupo conformado por la ración R6 con el valor más alto en valor de 22.404,10 Bs/kg, un segundo grupo intermedio conformado por las raciones R3, R4 y R5 con valor un promedio en Bs/kg 14.620,47 Bs/kg y un tercer grupo con el valores más bajos conformado por las raciones R1 y R2 con un valor promedio de Bs/kg de 5.069,70.

Tabla 3. Relación beneficio costo/ave al fin del ciclo

	Raciones					
	R1	R2	R3	R4	R5	R6
Costo (Bs)	3.585 ^e	6.554,4 ^d	12.142,9 ^d	15.407,6 ^c	16.310,9 ^b	22.404,1 ^a

Las diferentes letras presentan variaciones significativas

Esta respuesta comercial de costo en bs/ kg para carnes blancas es muy bueno, así los pollos alimentados con la ración R6 fue la que revelo el mejor precio es antieconómica, sin embargo el margen de ganancia no es insuficiente para cubrir los costos de producción, pues el precio de mercado al consumidor de pollo beneficiado es de 20 Bs/kg. En cuanto al precio promedio integrado por las raciones R3, R4 y R5 con un valor de Bs/kg 14.620,47 se acepta como el mejor, pues al compararlo con el precio del mercado actual, el margen de ganancia es de 5.379,53 Bs/kg y además el peso vivo equivalente y la apariencia corporal de los pollos son las mejores al alimentarlos con estas raciones. Finalmente el precio promedio compuesto por las raciones R1 y R2 es de Bs/kg 5.069,7, que representa el precio a más bajo de costo para producir un ave y alto margen de ganancia, pero las aves presentan un aspecto físico muy inestable e inconsistente y su peso en carne blanca es muy deficiente, poco aceptados en el mercado actual del consumidor.

Conclusiones

Las raciones R3 (80%ALC+20%Q) y R4 (70%ALC+30%Q) son las mejores con los valores más altos en peso vivo por semana en un promedio acumulado de 2.366,49 gr revelando diferencias altamente significativas entre los tratamientos o raciones por semana.

En cuanto al índice de conversión alimenticia final, las raciones R3 y R4 representan los valores óptimos de ICA, ya que las aves alcanzaron valores promedios que indica un consumo eficiente de alimento y que el aumento de peso es máximo, con un valor promedio de ICA 1,31.

En relación al benéfico-costos, las raciones R3, R4 y R5 son las mejores con un costo promedio/ave de Bs/kg 14.620,47 aceptable con respecto al costo del mercado actual (Bs/kg 20), que por diferencia la ganancia neta es de Bs/ kg 5.379,53 muy bueno y además el peso vivo y la apariencia corporal de las aves son las mejores al alimentarlas con estas raciones.

Agradecimiento

A la Dirección de Investigación y Postgrado de la Universidad Nacional Experimental Sur del Lago “Jesús María Semprum”, Santa Bárbara, estado Zulia.

Referencias Bibliográficas

- Angulo, I.; León, A. (2002). Las leguminosas en la alimentación de las aves. Memorias. Un programa integral de investigación en leguminosas. Memorias Sartenejas, estado Miranda. UCV-PALMA-VEN. 273-282
- Barragán, J (1999). Influencias del manejo en el metabolismo del pollo de engorde. Selecciones Avícola. España. 41 (12): 769
- Cáceres, J.; Cedeño J.; Taylor, R.; Okumoto, S. (2006). Elaboración y evaluación de una ración alimentaria para pollos de engorde en un sistema bajo pastoreo con insumos del trópico húmedo. Universidad de EARTH. Las Mercedes de Guácimo. Limón. Costa Rica. Revista Tierra Tropical. 2 (2):113- 120
- De Franceschi, M. (1999). Pollos y su rápido crecimiento. Manual de Avicultura. Universidad Nacional de Lujan. Buenos Aires. Argentina. 3 (2): 144-149, [en línea], de <http://www.produccion-animal.com.ar/>
- Díaz, D R.; González, D.; Rivero, D.; Collante, J. (2007). Evaluación productiva (IOR) en una granja de pollos de engorde del Estado Trujillo con dos sistemas de producción (estudio de casos). Departamento de Ciencias Agrarias. “Núcleo Universitario Rafael Rangel” (NURR). Universidad de Los Andes (ULA). Trujillo. Venezuela. Agricultura Andina. (12): 55-65.
- Fernández, M. V.; Marso, M. A. (2003). Estudio de la Carne de Pollo en tres Dimensiones: Valor Nutricional, Representación Social y Forma de Preparación. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Investigación y Extensión agropecuaria. Buenos Aires. Argentina. 10-11.
- Heckma, D. (2003). Un enfoque “promisorio” para la Producción

Avícola. Avicultura Profesional.
21(1/2): 6-7

Jordán, E. T. (1998). Mejora de la producción avícola bajo condiciones climáticas a través del manejo y sanidad. Selecciones Avícolas. España. 40 (6): 325

Penz, L.; Leevinieski, J. (1996). Programas de alimentación para pollos. Industria Avícola. Brasil. 43 (10): 18

Pokniak, J.; Cornejo, S. (1985). Influencia de la restricción alimentaria. Información Express. Avicultura CIDA. 9 (1): 22

Procompetencia. (2004). Investigación sobre la estructura de mercado y dinámica de la competencia en la agroindustria del pollo beneficiado, [en línea], de <http://www.procompetencia.gor.ve/informepollo.html>.

Ross, R. (2000). Manual de manejo del pollo de engorde, [en línea], de <http://www.Rossbreeders.com>.

Trómpiz, J.; Rincón, H.; Fernández, N.; González, G.; Higuera, A.; Colmenares, C. (2009). Variables productivas en pollos de engorde alimentados con granos de quinchocho durante el crecimiento. Universidad del Zulia. Proyecto Condes. Decanato de Investigación. Maracaibo. Venezuela. 340 pp.