

DETERMINACION DE REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN REPRODUCTORAS CRIOLLAS CUELLO DESNUDO EN ETAPA DE INICIO, BAJO UN SISTEMA INTENSIVO

DETERMINATION OF NUTRITIONAL REQUIREMENTS OF CREOLE NAKED NECK BREEDER PULLETS AT THE START OF PRODUCTION UNDER AN INTENSIVE SYSTEM

Suchini-Ramírez M.^{1*}, Villela-Constanza E.¹

¹Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala, Centro Universitario de Oriente, Chiquimula, Guatemala.

* mrsuchini@yahoo.es.

Keywords: Protein; Metabolizable energy; Pullet; Consumption; Weight gain.

Palabras clave: Proteína; Energía metabolizable; Pollita; Consumo; Ganancia de peso.

ABSTRACT

This research evaluated the effect of four interactions of crude protein (CP) and metabolizable energy (ME) (treatments: A = 20 with 2900, B = 18 with 2900, C = 20 with 2750 and D = 18 with 2750, % CP and ME kcal / kg, respectively) on food consumption, weight gain, feed conversion and cost/benefit ratio. A total of 224 day-old naked neck creole pullets were used; being distributed in four experimental units by treatment of 14 birds each, for 63 days, providing balanced food according to the energy-protein interactions evaluated. Water was provided *ad libitum*. Diet D resulted in a cumulative average consumption of 1602.22 g / bird / 63 days, whereas diets A, B and C produced a consumption of 1393.44, 1410.38 and 1425.28 g / bird / 63 days, respectively. For weight gain and feed conversion, no statistically significant differences were determined ($p \geq 0.05$). Weight gains ranged from 482.09 to 527.43 g / bird / 63 days, for A and D respectively; the feed conversion varied between 2.70 and 3.05, corresponding to B and D. The financial evaluation was performed based on partial budgets, where the best cost/benefit ratio was 1.48, obtaining with B. There was an effect of the energetic protein interactions evaluated in terms of food consumption, but not in weight gain and feed conversion.

RESUMEN

La investigación se realizó en la Granja pecuaria El Zapotillo, Chiquimula, el propósito fue evaluar el efecto de cuatro interacciones de proteína cruda (PC) y energía metabolizable (EM) en el alimento, (tratamientos: A= 20 con 2900; B= 18 con 2900; C= 20 con 2750 y D= 18 con 2750, % PC y kcal/kg EM, respectivamente) sobre el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y beneficio/costo. Se utilizaron 224 pollitas criollas cuello desnudo de un día de nacidas; distribuyéndose en cuatro unidades experimentales por tratamiento de 14 aves c/u, por 63 días, proporcionándose alimento balanceado de acuerdo a las interacciones proteicas energéticas evaluadas y agua *ad libitum*. Los resultados obtenidos fueron sometidos a un análisis de varianza, determinándose que, para consumo de alimento, si existió diferencia significativa entre tratamientos ($p \leq 0.05$). El tratamiento D, obtuvo un consumo promedio acumulado de 1602.22 g/ave/63 días, mientras que A, B y C reflejaron un consumo de 1393.44, 1410.38 y

1425.28 g/ave/63 días, respectivamente. Para ganancia de peso y conversión alimenticia no se determinaron diferencias estadísticamente significativas ($p \geq 0.05$). Las ganancias de peso oscilaron entre 482.09 y 527.43 g/ave/63 días, para A y D, respectivamente; la conversión alimenticia varió entre 2.70 y 3.05, correspondientes al tratamiento B y D. La evaluación financiera se realizó con base a presupuestos parciales, donde la mejor relación beneficio/costo fue 1.48, obteniéndose con el tratamiento B.

INTRODUCCIÓN

Las aves criollas cuello desnudo son animales con características fenotípicas deseables para la región oriente de Guatemala, soportando altas temperaturas, mínimo manejo, entre otras condiciones que no soportarían las aves especializadas. En los últimos años, se han realizado diferentes investigaciones para su utilización en los hogares de escasos recursos, como alternativa para mitigar la inseguridad alimentaria que afecta generalmente a las familias rurales de Guatemala. A la vez, se han elaborado algunos cruces para mejorar sus características productivas y reproductivas, obteniéndose resultados aceptables. Sin embargo, no se han enfocado en establecer un programa nutricional acorde a la genética criolla de la especie, por cada etapa del ciclo de vida de las mismas. Debido a la necesidad de crear una fórmula balanceada con el contenido de nutrientes específicos para la alimentación del ave criolla cuello desnudo (*Gallus domesticus nudicullis*), se evaluaron diferentes interacciones de proteína cruda y energía metabolizable, con la finalidad de establecer el requerimiento de estos nutrientes, medidos en el efecto de estas sobre el desarrollo de las aves en términos de consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, en la etapa de inicio, finalizando la investigación en la semana nueve. Así mismo, es importante establecer la mejor relación beneficio costo de las dietas evaluadas, basada en presupuestos parciales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron 224 pollitas reproductoras criollas cuello desnudo de un día de nacidas, con un peso promedio de 37 g. Las aves se obtuvieron de la planta de incubación que funciona en el Centro Universitario de Oriente. Estas se alojaron en un galpón experimental con ambiente semicontrolado con un área de 95 m², en el cuál se construyeron 16 apartados de 2.84 m² cada uno, y se alojaron 14 aves en cada apartado. Así mismo, se utilizaron 16 comederos (uno en cada apartado) para primera cría de plástico tipo tolva con capacidad para 3 kg de alimento y 16 comederos (uno en cada apartado) definitivos de plástico tipo tolva con capacidad para almacenar 10 kg de alimento y capacidad para alimentar 20 aves; además, 16 bebederos (uno en cada apartado) de galón. El galpón fue climatizado los primeros 7 días con criadoras a gas a una temperatura de 35 °C los primeros tres días, para luego bajar y llegar a la temperatura ambiente. Se realizaron las vacunaciones correspondientes según plan profiláctico sugerido para la granja. El manejo de cortinas fue manual según clima imperante y edad de las aves. El experimento tuvo una duración de 63 días. La recepción de las pollitas se realizó directamente a los apartados. El diseño experimental utilizado fue en bloques al completo azar, con arreglo bifactorial 2*2; con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, siendo los tratamientos: A= 20 con 2900; B= 18 con 2900; C= 20 con 2750 y D= 18 con 2750, % PC y kcal/kg EM, respectivamente. Donde, el arreglo factorial 2*2 se corresponde con las interacciones de los niveles de 18 y 20 % de PC y 2900 y 2750 kcal/kg de EM. Estos niveles, se estudian considerando que las aves no han sido modificadas genéticamente, por tanto, se considera como premisa, que los requerimientos nutricionales al inicio de la etapa de levante son menores a los de pollitas especializadas. La

unidad experimental fue de 14 aves. El modelo estadístico utilizado fue: $Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + A_i * B_j + \beta_j + \epsilon_{ij}$. La iluminación fue continua la primera semana (24 horas) para facilitar el acceso a agua y alimento. Las dietas con las interacciones de proteína y energía evaluadas, fueron balanceadas y posteriormente elaboradas con materias primas propias de la región, a base de maíz y harina de soya. El alimento se ofreció a las pollitas de acuerdo a una tabla de consumo establecida para la línea comercial Hy-Line, adicionándole un 10 % a la cantidad sugerida por ave y por día, esto a razón de no conocer el consumo de alimento de la pollita criolla y de esa forma garantizar alimento en los comederos todo el tiempo y por el desperdicio de alimento producido por no despigar la misma. El ofrecimiento del mismo fue dos veces diario. Para determinar el consumo de alimento diario, se procedió a pesar el alimento ofrecido y el rechazado, obteniéndose el consumo de alimento por diferencia; para la ganancia de peso, se obtuvo el peso final de la etapa menos el peso inicial, para finalmente obtener la conversión alimenticia, dividiéndose el alimento consumido acumulado y la ganancia de peso, respectivamente; esto se hizo por unidad experimental con cada uno de los tratamientos. Los resultados obtenidos para cada una de las variables evaluadas fueron sometidos a un Análisis de Varianza, y cuando se determinaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p \leq 0.05$), se sometieron a una prueba de comparación de medias Least Significant Difference. Para ello se utilizó el programa estadístico Statistical Analysis System (SAS 8.0, 2002). La evaluación financiera para los diferentes tratamientos evaluados se realizó en función de la relación beneficio costo (B/C) en base a los presupuestos parciales para cada uno de los mismos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El efecto de las diferentes dietas con las interacciones proteicas energéticas evaluadas y su efecto sobre las variables productivas de la pollita criolla cuello desnudo, en la etapa de inicio bajo un sistema intensivo se detallan en la tabla I.

Tabla I. Efecto de los diferentes niveles de proteína cruda y energía metabolizable en pollita reproductora criolla cuello desnudo en etapa de inicio bajo un sistema intensivo (*Effect of different levels of crude protein and metabolizable energy on pullet creole nude neck in the beginning stage under an intensive system*).

Variables	Tratamientos			
	A	B	C	D
Consumo de alimento (g/ave)	1393.44 ^a	1410.38 ^a	1425.28 ^a	1602.22 ^b
Ganancia de peso (g/ave)	482.09	523.57	507.96	527.43
Conversión alimenticia	2.89	2.70	2.82	3.05

Letras diferentes entre columnas, denotan diferencia significativa entre tratamientos ($p \leq 0.05$). A= Alimento balanceado 20 % PC y 2900 Kcal/kg. B= Alimento balanceado 18% PC y 2900 Kcal/kg. C= Alimento balanceado 20% PC y 2750 Kcal/kg. D= Alimento balanceado 18% PC y 2750 Kcal/kg.

Para el consumo de alimento acumulado, se determinó que existe diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos a un nivel de significancia de ($p \leq 0.05$), con un coeficiente de variación de 2.95. El promedio de consumo para todos los tratamientos fue de 1457.83 g/ave/etapa. En tanto, al realizar la prueba de medias LSD, se reflejaron promedios de consumo acumulado por ave de 1393.44, 1410.38, 1425.28 y 1602.22 g/ave/etapa, para los tratamientos A, B, C y D, respectivamente. Estadísticamente los tratamientos A, B y C fueron iguales, mientras que el tratamiento D difirió de las otras interacciones, a un nivel de confianza del 95 %. No

obstante, aunque A, B y C no fueron significativamente diferentes se observó una tendencia a disminuir el consumo de alimento acumulado a medida que se incrementó el nivel de proteína y energía en la dieta. Estos resultados también establecen que, para la variable consumo de alimento acumulado, la mejor respuesta se observó cuando se suministró a las pollitas criollas cuello desnudo en la etapa de inicio, la dieta con la interacción de 20 % de proteína cruda y 2900 kcal/kg de alimento de energía metabolizable. Las aves en su etapa de inicio, por un lado, requieren una alta concentración de proteína cruda para el desarrollo de su sistema muscular, esquelético y de masa visceral, las cuales se reflejan en la uniformidad y el peso vivo del animal. Así mismo, la concentración energética en la dieta de las mismas en la etapa de inicio, tiende a incrementar cuando el porcentaje de proteína cruda en el alimento también incrementa. Específicamente, la concentración de aminoácidos esenciales (metionina), está a su vez, estrechamente relacionada con el consumo de alimento. Además, el consumo de alimento acumulado para pollitas reproductoras criollas cuello desnudo en la etapa de inicio (nueve semanas) bajo un sistema intensivo (1457.83 g/ave/etapa) es inferior al de las pollitas especializadas en 0.8 kg/pollita/etapa a la misma edad, según lo reportado por (Díaz, 2004) en la investigación denominada “Evaluación comparativa de la gallina criolla cuello desnudo, gallina mejorada cuello desnudo e Isa Brown”. Esto se debe a que no han sido mejoradas genéticamente, por lo mismo, la eficiencia en la digestión y absorción de nutrientes de las pollitas criollas cuello desnudo es menor, cuando se le compara con una pollita especializada. Estos resultados, coinciden con lo expuesto por (Benítez, 1989), quien menciona que la genética esta correlacionada directamente con el consumo de alimento. Así mismo, indica que, la ingestión diaria de alimento para las gallinas se ve afectada directamente por la energía dietética y la temperatura ambiente. Los resultados de ganancia de peso para la presente investigación, evidencian que no existió diferencia estadística significativa entre las dietas con diferentes interacciones de proteína y energía metabolizable evaluadas ($p \geq 0.05$), obteniéndose un coeficiente de variación de 7.38. El promedio de ganancia de peso de todos los tratamientos fue de 510.26 g/ave/etapa, y de 482.09, 523.57, 507.96 y 527.43 g/ave/etapa, para A, B, C, y D, respectivamente. Este parámetro está relacionado al aporte de proteína y los aminoácidos esenciales en la dieta (20 % PC, 0.57 % de metionina y 1.05 % de lisina; 18 % PC, 0.58 % de metionina y 1.06 % de lisina) y no así a la concentración energética (Rochi, 2016). La razón por la que la proteína es más importante que la energía en cuanto a la ganancia de peso, es probablemente, que las aves en su primera etapa, no están sujetas a cambios corporales y hormonales de forma significativa, como sucede en la etapa de desarrollo. Lo anterior, coincide con lo expresado por (Rochi, 2016), quien menciona que los bajos consumos de proteína dan lugar a pollitas más pequeñas. Para la conversión alimenticia, no existió diferencia estadística entre las dietas evaluadas con las diferentes interacciones de proteína y energía metabolizable ($p \geq 0.05$) con un coeficiente de variación del 7.34. La conversión alimenticia para todos los tratamientos evaluados fue de 2.87 para la etapa de inicio, bajo las condiciones de la presente investigación. Para los tratamientos A, B, C, y D, las conversiones alimenticias para la etapa fueron de 2.89, 2.70, 2.82 y 3.05, correspondientemente. Sin embargo, numéricamente (aunque no significativo) la peor conversión alimenticia la presentan las pollitas alimentadas con el tratamiento D, esto posiblemente, porque muestran un mayor consumo de alimento que las pollitas de los otros tratamientos y que para la ganancia de peso no existieron diferencias. Según (Díaz, 2004), es importante mencionar que la pollita especializada esta genéticamente mejorada y es capaz de consumir más alimento y por ende ganar más peso (1,300 g a 18 semanas), en tanto, que la polla criolla cuello desnudo, posee crecimiento más lento, influenciada por su genética,

misma que hace consumir menos alimento proporcionalmente hablando y por tanto menos peso. Por lo anterior, se deduce que las conversiones alimenticias de la pollita criolla cuello desnudo obtenidas en la presente investigación son similares cuando se comparan con la pollita especializada Isa Brown (Isa Brown, 2010), siendo estas de 2.87 y 2.83, respectivamente. Al realizar el análisis de los presupuestos parciales para cada uno de los tratamientos se determinó que los beneficios brutos fueron de \$ 264.86 para cada uno de los tratamientos; los costos variables fueron de 179.44, 178.74, 180.64 y 185.29 dólares (\$), para los tratamientos A, B, C y D, respectivamente. Por diferencia, los beneficios netos expresados en dólares (\$) alcanzaron los 85.42, 86.12, 84.22 y 79.57, para todos los tratamientos en el mismo orden, respectivamente. La mejor relación beneficio costo correspondió a la interacción B (18 % y 2900 kcal/kg) cuyo valor fue de 1.48, en tanto que para las interacciones A, C y D fue de 1.47, 1.46 y 1.42, en su orden.

CONCLUSIONES

El tratamiento D correspondiente a la interacción de 18 % de proteína cruda y 2750 kcal/kg de alimento de energía metabolizable, no llenó los requerimientos nutricionales de la pollita criolla cuello desnudo, bajo las condiciones de la presente investigación, dado que obtuvo los peores resultados productivos, en virtud de que presentó mayores consumos de alimento acumulado significativo, y económicos, pues presentó la peor relación beneficio/costo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento especial para los técnicos avícolas, así como al personal administrativo y de granja del Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

BIBLIOGRAFÍA

- Benítez H. 1989. Nutrición proteica y energética de monogástricos: avances en nutrición animal (en línea, sitio web). Bogotá, Colombia, FAO. p. 49-64. Consultado 14 oct. 2014. Disponible en <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO19920118202>
- CUNORI (Centro Universitario de Oriente, Guatemala). 2010. Datos climatológicos de 2010. Chiquimula, Guatemala, USAC, CUNORI, Estación Climatológica tipo "B".
- Díaz L.A. 2004. Evaluación comparativa de la gallina peluca criolla, peluca mejorada e Isa Brown bajo dos sistemas de explotación; Chiquimula, Guatemala. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, Guatemala, USAC-CUNORI. 72 p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Italia). 2008. Manejo eficiente de gallinas de patio: cartilla básica 4 (en línea, sitio web). Managua, Nicaragua, FAONI, INTA, MAGFOR. 40 p. (Serie Asistencia Técnica no. 4). Consultado 05 ago. 2014. Disponible en <http://www.fao.org/3/as541s.pdf>.
- Garza B.R. 2013. Gallinas en pastoreo para producción de huevo y la engorda de pollos y guajolotes es una alternativa viable, sustentable y económicamente rentable en México y el mundo (en línea, blog). México, Consultoría Experta en negocios de Agricultura, Ganadería y Forestales. Consultado 20 ago. 2014. Disponible en <http://agronegociosintegrados.blogspot.com/2013/08/gallinas-en-pastoreo-para-produccion-de.html>.
- Iglesias B., Azcona J., Schang M., Cortamira O. 2013. Importancia de los micronutrientes en la nutrición de aves y cerdos. Buenos Aires, Argentina, INTA; EEA. Consultado 21 ago. 2014. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/foros/importancia-micronutrientes-nutricion-aves-t27134-/141-p0.htm>.
- Isa Brown 2009 – 2010. Guía de manejo general de ponedoras comerciales, 39 p. Consultado 15 de nov. 2011. Disponible en

- <http://www.isapoultry.com/eses/products/isa/isabrown/-/media/Files/ISA/Diferente%20languages/Spanish/Products/CS/ISA/Guia%20de%20Manejo%20General%20de%20ponedoras%20comerciales%20ISA%20Brown.ashx>.
- Jáuregui R., Flores H., Sagastume, L., Vásquez L., Oliva M., Sandoval., R. 2013. Caracterización de la gallina de cuello desnudo (*Gallus domesticus nudicullis*) en la región Ch'ortí de Guatemala (en línea). Guatemala, USAC; DIGI; CUNORI. 42 p. Consultado 19 ago. 2014. Disponible en: <http://digi.usac.edu.gt/bvirtual/informes/informes2012/INF-2012-38.pdf>.
- Lohman Tierzucht GmbH, Alemania. 2009. Ponedoras: guía de manejo (en línea). Edición Latinoamérica. Alemania. 24 p. Consultado 22 ago. 2014. Disponible en http://www.morrishatchery.com/docs/Brown_spanisch_A4_Endv.pdf.
- Ravindran V. 2012. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo (en línea). Italia, FAO. 5 p. Consultado 22 ago. 2014. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/016/al706s/al706s00.pdf>.
- Ronchi C. 2016. Principales prácticas para el control de peso en ponedoras (en línea, blog). Brazil, Alltech. Consultado 04 sep. 2016. Disponible en <http://es.alltech.com/blog/posts/principales-practicas-para-el-control-de-peso-en-ponedoras>.
- Sarmiento L. 2002. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rusticas. Experiencias en el trópico mexicano (en línea). México, Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 6 p. Consultado 6 oct. 2014. Disponible en <http://www.infpd.net/filemanager/upload/research/am1340347226es.pdf>.
- Universidad de Córdoba, España. 2014. Lección 6: digestión, absorción y metabolismo de las materias nitrogenadas (en línea, foro). España, Foro Nutrición y Alimentación Animal. Consultado 6 oct. 2014. Disponible en <https://www.uco.es/zootecniaygestion/menu.php?tema=148>.
- Zamora N. 2006. Determinación de la energía metabolizable verdadera de varias fuentes de carbohidratos utilizadas para la alimentación de aves (en línea). Guatemala, USAC, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 33 p. Consultado 6 oct. 2014. Disponible en http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1009.pdf.