

Evaluación de tres niveles energéticos de 29 a 32 días de edad (Fase 4) de la dieta de pollos de engorde y su efecto en los parámetros productivos de la línea Arbor Acres[®] x Ross[®]

**Hanns Enrique Aguilar Gudiel
Olga Lucia Pertuz Garcia**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**
Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Evaluación de tres niveles energéticos de 29 a 32 días de edad (Fase 4) de la dieta de pollos de engorde y su efecto en los parámetros productivos de la línea Arbor Acres[®] x Ross[®]

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de Ingenieros Agrónomos en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Hanns Enrique Aguilar Gudiel
Olga Lucia Pertuz Garcia**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2014

Evaluación de tres niveles energéticos de 29 a 32 días de edad (Fase 4) de la dieta de pollos de engorde y su efecto en los parámetros productivos de la línea Arbor Acres[®] x Ross[®]

Presentado por:

Hanns Enrique Aguilar Gudiel
Olga Lucia Pertuz Garcia

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Renán Pineda, Ph.D.
Director
Departamento de Ciencia y Producción
Agropecuaria

Gerardo Murillo Ing. Agr.
Asesor

Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph. D.
Asesor

Evaluación de tres niveles energéticos de 29 a 32 días de edad (Fase 4) de la dieta de pollos de engorde y su efecto en los parámetros productivos de la línea Arbor Acres® x Ross®

**Hanns Enrique Aguilar Gudiel
Olga Lucia Pertuz Garcia**

Resumen: La energía metabolizable (EM) es la medida convencional del contenido de energía disponible en los ingredientes de los alimentos y de las necesidades de las aves de corral; el objetivo principal de este estudio fue comparar el desempeño del pollo de engorde en sus parámetros productivos cambiando los niveles energéticos en la fase 4 del ciclo de producción. Fueron analizadas 2,912 aves sexadas (machos y hembras) de la línea genética Arbor Acres® x Ross®, con una edad de madre entre 35 – 40 semanas; las cuales fueron divididas en 54 corrales, con dimensiones de 1.25 m × 3.75 m por corral, con una densidad de 11.52 aves/m². El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de cilindro. Para el ensayo fue utilizado un diseño estadístico de Bloques Completamente al Azar (BCA). Las variables evaluadas fueron Consumo de alimento, Peso corporal, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Mortalidad. Se utilizaron los siguientes tratamientos: dieta control Machos, dieta control Hembras, dieta Fase 4 3,250 Kcal EM para Machos, dieta Fase 4 3,250 Kcal EM para Hembras, dieta Fase 4 3,280 Kcal EM para Machos, dieta Fase 4 3,280 Kcal EM para Hembras, durante los días 29 a 32 de edad. No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos pero si se encontró diferencia entre machos y hembras siendo esto una situación normal, por lo que las diferencias de niveles energéticos en fase final del ciclo productivo no afectaron las variables medidas.

Palabras clave: Energía metabolizable, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia.

Abstract: Metabolizable energy (ME) is the conventional measure of the available content of energy of the ingredients in the feeding and of the poultry needs. The main objective of this study was to compare the poultry broilers performance in their productive parameters by using different energy levels during phase 4 of the production cycle. 2,912 chickens were used (males and females) from Arbor Acres® x Ross® line, being the mother's age of 35-40 weeks. The broilers were divided in 54 poultry yards with dimensions of 1.25 m × 3.75 m per yard, the density was of 11.52 chickens/ m². Breeding and water consumption was *ad libitum* using nipple drinkers and cylinder feeders. For the statistical analysis, a randomized complete block design (RCB) was used. The evaluated variables were: feed consumption, corporal weight, gained weight, feed conversion ratio and mortality. The following treatments were used: control diet for males, control diet for females, phase 4 3,250 Kcal ME for males and females, phase 4 3,280 Kcal ME for females and males, during 29-32 days of age. There was no significant difference between treatments, but significant difference was found in between males and females, being this considered a normal situation. The energetic differences in the levels of the final phase of the productive cycle didn't affect the variables measured.

Key words: Feed conversion ratio, gained weight, metabolizable energy.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	2
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	4
4 CONCLUSIONES.....	9
5 RECOMENDACIONES.....	10
6 LITERATURA CITADA.....	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Descripción de tratamientos.	3
2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave).	4
3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave).	5
4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g).	6
5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave).	7
6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%).	8

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, muchos países en desarrollo han adoptado la producción avícola intensiva para cubrir la demanda de proteína animal. El sostenimiento avícola intensivo es visto como una manera de incrementar velozmente la provisión de proteína animal para las poblaciones urbanas en acelerado crecimiento. Las aves son capaces de adaptarse a la mayoría de ambientes, su precio es relativamente bajo, se reproducen rápidamente y tiene un alto rendimiento productivo (FAO s.f).

La producción avícola está directamente relacionada con la producción de maíz componente principal en la elaboración del alimento balanceado utilizado en la dieta alimenticia de aves de corral (Friedmann y Weil 2010). El maíz a su vez, es uno de los principales granos que aportan mayor cantidad de energía en las dietas para pollos de engorde, aunque en muchos países de la región puede ser limitante debido que compete para su utilización en la alimentación humana.

La energía no es un nutriente, ésta resulta del metabolismo de los componentes químicos de los alimentos (carbohidratos, grasas y aminoácidos) y es utilizada para funciones de mantenimiento y producción (MacLeod 2002). La energía metabolizable (EM) es la medida convencional del contenido de energía disponible en los ingredientes de los alimentos y de las necesidades de las aves de corral (FAO 2012).

Cuando cambia el nivel de energía alimentaria, el consumo de alimento cambia también, y es preciso modificar las especificaciones de otros nutrientes para mantener la ingesta necesaria. Por esta razón, el nivel de energía alimentaria se utiliza a menudo como punto de partida en la formulación práctica de dietas para aves de corral (FAO 2012). Se puede aumentar o reducir en un 11% la energía en todo el ciclo de producción sin afectar la conversión alimenticia, el peso y el rendimiento de la canal (Villalobos y Madriz 2003).

Los alimentos representan el costo más alto de la producción de aves de corral. La investigación sobre nutrición de aves de corral se ha centrado, por consiguiente, en cuestiones relacionadas con la identificación de obstáculos para la digestión y el uso eficaz de los nutrientes, así como en los métodos para mejorar la utilización de los alimentos (FAO 2012).

En el ensayo se evaluó la reducción de 30 y 60 kcal/kg EM en la dieta entre los 29 y 32 días de edad en pollos de engorde de un alimento producido por ALIANSA en las distintas fases del programa de alimentación implementado por la compañía avícola DIP CMI Honduras, con el fin de evaluar el consumo de alimento y ganancia de peso por semana.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los meses de julio y agosto del 2014 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; ubicada en el 32 km de Tegucigalpa vía a Danlí, Honduras; con una temperatura promedio anual de 24 –25 °C, una Precipitación anual 1100 – 1200 mm y una altura de 800 msnm.

Para este ensayo fueron utilizadas 2,912 aves, sexadas (machos y hembras) de la línea genética Arbor Acres® x Ross®, con una edad de madre entre 35 – 40 semanas; Se dividieron en 54 corrales, cuyas dimensiones son 1.25 × 3.75 m por corral, con una densidad de 11.52 aves/m². El período de engorde para todos los tratamientos comprendió desde el día 1 al 32. La temperatura de los galpones fue controlada con calentadores a gas (Space Heaters) y Ventiladores. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de cilindro.

Se realizaron cambios de niveles energéticos en la fase cuatro para machos y hembras, los cuales fueron aplicados en 54 unidades experimentales en un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con nueve repeticiones (Cuadro 1). Los cuales están detallados en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4	Fase 4	Fase 4
	Operacional 3.310 Kcal EM	Operacional 3.310 Kcal EM	Operacional 3.310 Kcal EM	Operacional 3.310 Kcal EM	3.250 Kcal EM	3.280 Kcal EM
(d)						
T1	1-8	9-21	22-28	29-32	-	-
T2	1-8	9-21	22-28	29-32	-	-
T3	1-8	9-21	22-28	-	29-32	-
T4	1-8	9-21	22-28	-	29-32	-
T5	1-8	9-21	22-28	-	-	29-32
T6	1-8	9-21	22-28	-	-	29-32

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

Las variables determinadas en el ensayo fueron: Consumo de alimento (g/ave), será medido semanalmente tomando la relación entre el peso inicial del alimento ofrecido y el alimento sobrante al final de la semana. Peso corporal (g/ave), se tomará semanalmente pesando el total de aves de cada corral. Conversión alimenticia (g:g), se obtendrá para conocer cuántos gramos de alimento fueron consumidos en relación a la cantidad de gramos ganado por ave. Mortalidad (%), se llevará un control diario de mortalidad de cada uno de los corrales. Ganancia de peso (g/ave); se llevará el control semanal tomando la relación de peso al inicio y el peso final de cada semana.

Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM). Para la separación de medias se utilizó el método Student Newman Keul (SNK), con la diferencia de medias LSMEANS y la ayuda del programa estadístico Statistical Analysis System (SAS). El nivel de probabilidad exigido será de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre el peso corporal obtenido por los machos, el cual fue mayor al de la hembras en los días 6, 13, 20, 27 y 32, para todos los tratamientos. Esto coincide con los resultados obtenidos por North y Bell (1993) quienes afirman que a medida que las aves avanzan en su crecimiento se da una marcada diferencia entre género, ganando los machos más peso que las hembras. En cuanto a la reducción de EM no hubo ningún efecto significativo ($P > 0.05$) en las dietas del ensayo.

Estos datos son similares a los encontrados por Garcia Bohórquez y Quijia Pillajo (2012) quienes al realizar una reducción de 50 kcal de EM entre los días 22 a 35 no obtuvieron diferencia significativa en el peso corporal en los tratamientos evaluados pero si una diferencia significativa entre géneros. También concuerda con los resultados obtenidos por Aguirre Celi y Morán Ramírez (2010) quienes no obtuvieron diferencia significativa en el peso corporal en las fases de finalización y de retiro con la reducción de 50 kcal/kg EM en la dieta.

Cuadro 2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)					
	1	6	13	20	27	32
T1	44.6 ^a	172.1 ^a	487.2 ^a	1005.5 ^a	1637.1 ^a	2090.5 ^a
T2	42.9 ^b	166.0 ^b	454.5 ^b	921.1 ^b	1485.1 ^b	1823.4 ^b
T3	44.2 ^{ab}	171.3 ^a	487.6 ^a	1009.6 ^a	1676.5 ^a	2112.5 ^a
T4	44.1 ^{ab}	165.8 ^b	452.9 ^b	897.9 ^b	1431.2 ^b	1790.0 ^b
T5	44.2 ^{ab}	168.4 ^a	483.0 ^a	1007.6 ^a	1655.3 ^a	2101.4 ^a
T6	44.6 ^a	167.8 ^b	455.4 ^b	902.7 ^b	1472.6 ^b	1770.0 ^b
P ¹	0.0197	0.0399	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ²	2.40	2.92	2.40	2.97	3.76	4.25

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

¹P = Probabilidad

²CV: Coeficiente de Variación

Consumo de alimento. Los machos tuvieron significativamente ($P < 0.05$) mayor consumo de alimento que las hembras. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por North y Bell (1993) quienes establecen que el consumo aumenta a medida aumenta la edad del ave. También coinciden con los encontrados por Garcia Bohórquez y Quijia Pillajo (2012) quienes observaron que se puede reducir 50 Kcal/Kg EM a la dieta durante los 22 a 35 días de edad sin que afecte el consumo de alimento.

En este ensayo no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) en el consumo de alimento en cuanto a reducción de EM en la dieta del ensayo. Estos resultados no concuerdan con los encontrados por Aguirre Celi y Morán Ramírez (2010) quienes encontraron un mayor consumo en la dieta con una reducción de 50 kcal/Kg EM entre los 22 a 35 días.

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave)

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	131.1	541.1 ^a	1237.5 ^a	2190.5 ^a	2994.7 ^a
T2	132.5	520.8 ^{ab}	1162.7 ^b	1979.7 ^b	2639.7 ^b
T3	129.2	533.9 ^{ab}	1246.6 ^a	2236.1 ^a	2997.5 ^a
T4	130.7	515.0 ^b	1141.1 ^b	1950.6 ^b	2573.5 ^b
T5	130.7	529.7 ^{ab}	1246.6 ^a	2202.8 ^a	2969.2 ^a
T6	128.1	512.7 ^b	1138.7 ^b	1961.9 ^b	2591.5 ^b
P ¹	0.6069	0.0128	0.0001	0.0001	0.0001
CV ²	4.13	3.50	2.65	3.52	4.34

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

¹P = Probabilidad

²CV: Coeficiente de Variación

Índice de conversión alimenticia. Se encontró un índice de conversión alimenticia mayor en las hembras en los días 6, 13 y 20 a comparación de los machos que tuvieron un mejor índice de conversión alimenticia con la dieta operacional ($P < 0.05$). No se encontró diferencia significativa entre los tratamientos analizados en los días 29 a 32, lo cual nos indica que realizando una reducción de kcal de EM no se obtiene diferencia significativa entre las dietas ($P > 0.05$).

Estos resultados concuerdan con los encontrados por Aguirre Celi y Morán Ramírez (2010) quienes no encontraron diferencia en la conversión alimenticia al reducir 50 kcal/kg EM en la dieta entre los 22 a 35 días. La misma situación fue identificada por García Bohórquez y Quijía Pillajo (2012) quienes al reducir el nivel de EM entre los 22 a 35 días no presentó diferencias significativas en el índice de conversión alimenticia acumulado en machos, de igual forma no se presentó diferencias significativas en el índice de conversión alimenticia acumulado en hembras.

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.76 ^{ab}	1.11 ^{ab}	1.23 ^b	1.34	1.43
T2	0.80 ^a	1.15 ^a	1.26 ^a	1.33	1.45
T3	0.75 ^b	1.10 ^b	1.24 ^b	1.33	1.42
T4	0.79 ^{ab}	1.14 ^{ab}	1.27 ^a	1.36	1.44
T5	0.78 ^{ab}	1.10 ^b	1.24 ^b	1.33	1.42
T6	0.76 ^{ab}	1.13 ^{ab}	1.26 ^a	1.33	1.47
P ¹	0.0182	0.0079	0.0001	0.4165	0.0824
CV ²	3.83	2.86	1.35	2.74	2.64

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

¹P = Probabilidad

²CV: Coeficiente de Variación

Ganancia de peso corporal. Se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre las ganancias de peso obtenidas por los machos las cuales fueron mayores a la de las hembras. El cambio en los niveles energéticos en los días 29 a 32 no tuvo efecto significativo ($P > 0.05$) en las ganancias de peso para machos y hembras.

Estos resultados coinciden con los encontrados por Aguirre Celi y Morán Ramírez (2010) quienes no encontraron diferencia en la ganancia de peso en una dieta al reducir 50 kcal/kg EM entre los 22 a 35 días.

Cuadro 5. Efecto de los tratamientos en la ganancia de peso corporal (g/ave)

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	127.1	315.1 ^a	520.6 ^a	631.6 ^a	453.4 ^a
T2	121.2	288.5 ^b	462.6 ^b	564.0 ^b	338.3 ^b
T3	126.5	316.3 ^a	521.5 ^a	671.1 ^a	436.0 ^a
T4	121.2	287.1 ^b	447.2 ^b	533.3 ^b	358.8 ^b
T5	123.9	314.6 ^a	524.6 ^a	647.7 ^a	446.1 ^a
T6	122.7	287.6 ^b	447.3 ^b	569.8 ^b	297.5 ^b
P ¹	0.0979	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ²	4.01	2.88	4.31	8.22	16.20

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

¹P = Probabilidad

²CV: Coeficiente de Variación

Mortalidad. Se encontró una diferencia significativa ($P < 0.05$) en la mortalidad entre los machos y hembras de todos los tratamientos en los días 13, 20, 27 y 32. Aunque no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre las dietas donde hubo cambios en los niveles de EM.

Estos datos concuerdan con García Bohórquez y Quijía Pillajo (2012) quienes no encontraron diferencia significativa en la mortalidad durante las primeras semanas, pero al igual que este ensayo tampoco tuvieron diferencia significativa al momento de realizar la reducción de EM en la dieta de los días 22 a 35.

Cuadro 6. Efecto de los tratamientos en la mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.82	2.26 ^a	2.26 ^a	3.29 ^a	3.70 ^a
T2	0.21	0.41 ^{ab}	0.62 ^b	0.62 ^b	0.82 ^b
T3	0.62	1.44 ^{ab}	2.26 ^a	2.47 ^{ab}	3.27 ^{ab}
T4	0.41	0.62 ^{ab}	1.44 ^b	1.44 ^{ab}	1.53 ^b
T5	0.21	0.82 ^{ab}	2.06 ^a	2.26 ^{ab}	2.40 ^{ab}
T6	0.00	0.21 ^b	0.62 ^b	0.62 ^b	0.62 ^b
P ¹	0.4725	0.0584	0.0356	0.0029	0.0020
CV ²	231.01	123.14	94.91	79.30	79.15

T1= Dieta 3,310 Kcal EM Machos (Control)

T2= Dieta 3,310 Kcal EM Hembras (Control)

T3= Fase 4 3,250 Kcal EM Machos

T4= Fase 4 3,250 Kcal EM Hembras

T5= Fase 4 3,280 Kcal EM Machos

T6= Fase 4 3,280 Kcal EM Hembras

¹P = Probabilidad

²CV: Coeficiente de Variación

4. CONCLUSIONES

- La reducción de diferentes niveles de energía en la dieta para pollos de engorde en la última fase del ciclo de producción (Fase 4) de los días 29 a 32 de edad no afectó el peso corporal, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, ganancia de peso y mortalidad entre dietas de machos y hembras.
- Se encontró que el desempeño de los machos fue más eficiente, los cuales obtuvieron un mayor peso corporal, ganancia de peso y consumo de alimento, a diferencia de las hembras que fue menor.
- La reducción de energía metabolizable en la dieta para pollos de engorde en la fase final del ciclo de producción no afectó el desempeño del pollo de engorde.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar un análisis económico previo a reducir o aumentar niveles energéticos en la dieta de pollos de engorde, de esta manera evaluar los costos incluidos en la dieta y determinar qué tan eficiente es realizar esta actividad.
- Realizar pruebas de reducción de energía en fases iniciales del ciclo de producción en machos y hembras.
- Desarrollar este estudio en diferentes épocas del año y evaluar el impacto en los parámetros productivos.

6. LITERATURA CITADA

Aguirre Celi, D.I. y N.E. Morán Ramírez. 2010. Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable® y Arbor Acres plus® sometidas entre los 22 a 35 días a dos niveles de energía. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Friedmann A. y B. Weil. 2010. Producción Avícola, Negocio en Crecimiento. Agencia del Gobierno de los EE.UU. para el Desarrollo Internacional (USAID) y Programa Paraguay Verde. (en línea). Consultado 19 de Agosto de 2014. Disponible en http://www.usaid.gov/sites/default/files/documents/1862/produccion_avicola.pdf

García Bohórquez, R.D y J.O Quijia Pillajo. 2012. Parámetros productivos del pollo de engorde sometido a dos niveles de energía entre los 22 a 35 días de edad. Tesis Ing. Agr. EL Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 13 p.

MacLeod, M.G. 2002. Poultry Feedstuffs: supply, composition and nutritive value. In McNab, J; Boorman, K ed. Energy utilization: measurement and prediction. Roslin Institute. United Kingdom. pp. 191-217.

North, M. y D. Bell. 1993. Manual de producción avícola. Alimentación de pollos de engorde, para asar y capones. Energía en las raciones de pollos de engorde. Tercera edición. México D.F, México. El Manual Moderno S.A de C.V. 653-655 p.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 2012. Disponibilidad de piensos y nutrición de aves de corral en países en desarrollo (en línea). Consultado el 16 de Agosto de 2014. Disponible en <http://www.fao.org/3/a-i3531s/i3531s06.pdf>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). S.f. Producción Avícola, Broilers y Ponedoras (en línea). Consultado el 17 de agosto de 2014. Disponible en <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes /es /lead /toolbox /Indust/IndPProd.htm>

Villalobos, O. y M. Madriz. 2003. Evaluación de la relación energía: proteína cruda en dietas de pollo de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 14 p.