

**Evaluación de parámetros productivos en
pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] ×
Ross[®] con restricción de 5 y 10 por ciento en la
alimentación desde el día 11 al 28**

**Rodrigo Fernando Retes Cálix
Edisson Alfredo Salazar Guamán**

Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano

Honduras

Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERIA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de parámetros productivos en
pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] ×
Ross[®] con restricción de 5 y 10 por ciento en
la alimentación desde el día 11 al 28**

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

Presentado por

**Rodrigo Fernando Retes Cáliz
Edisson Alfredo Salazar Guamán**

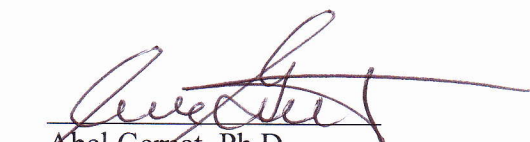
Honduras
Noviembre, 2014

Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] con restricción de 5 y 10 por ciento en la alimentación desde el día 11 al 28

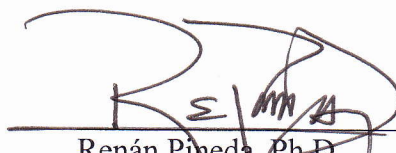
Presentado por:

Rodrigo Fernando Retes Cálix
Edisson Alfredo Salazar Guamán

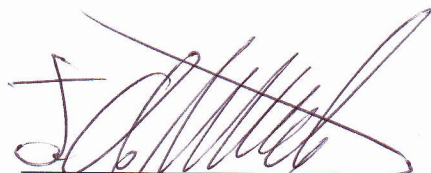
Aprobado:



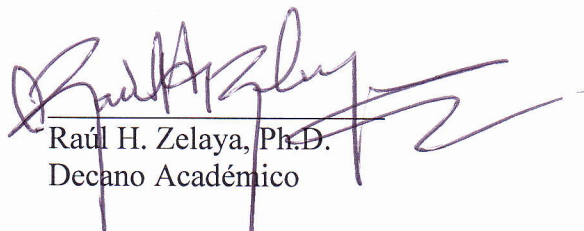
Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal



Renán Pineda, Ph.D.
Director
Carrera de Ingeniería Agronómica



Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor



Raúl H. Zelaya, Ph.D.
Decano Académico



John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres® × Ross® con restricción de 5 y 10 por ciento en la alimentación desde el día 11 al 28

**Rodrigo Fernando Retes Cáliz
Edisson Alfredo Salazar Guamán**

Resumen. La industria avícola es una de las principales actividades económicas de los países latinoamericanos y ha ido evolucionando en cuanto al manejo y nutrición de las aves de engorde. Enfocándose en la reducción de los costos de alimentación ya que estos representan entre 60% y 70% del costo total de operación, se realizó este estudio en la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras, con el objetivo de evaluar el efecto en el rendimiento de los pollos de engorde bajo un programa de restricción de alimento en dos niveles 5 y 10% desde el día 11 hasta el 28, reanudándose el libre consumo el día 29 hasta cosecha, el alimento ofrecido fue pesado todos los días de la restricción. Se evaluaron cinco variables siendo estas: el peso corporal, el consumo alimenticio acumulado, el índice de conversión alimenticia acumulado, mortalidad diaria y ganancia de peso corporal (g/ave). Se utilizó un Diseño en Bloques Completamente al Azar (BCA), con seis tratamientos. Se utilizaron 2,862 pollos (1,431 hembras, 1431 machos) de la línea Arbor Acres® x Ross® con pesos iniciales promedio de 45g. Los tratamientos de machos con una restricción del 5% lograron alcanzar el peso del control *ad libitum* sin diferencias significativas viéndose así la acción del crecimiento compensatorio luego de un periodo de restricción.

Palabras clave: Crecimiento compensatorio, eficiencia alimenticia, metabolismo

Abstrac. The poultry industry is one of the main economic activities in Latin American countries and has been evolving in the management and nutrition of broilers. Focusing on reducing feed costs as they present between 60% and 70% of the total cost of operation, for which this study was conducted at the Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras, in order to evaluate the effect on performance of broilers under a feed restriction program with two levels 5 and 10% from day 11 to day 28 resumed the free intake until day 29 to harvest, the feed offered was weighed daily during restriction. the parameters measured was Body weight, cumulative feed intake, feed conversion rate accumulated daily mortality and body weight gain (g / bird) being these five variables were evaluated. The statistical Design was randomized complete blocks with six treatments. 2,862 chickens (1,431 females, 1431 males) Arbor Acres® x Ross® were used with average initial weights 45g. Males treatments with restriction were able to reach the *ad libitum* weight control without significant differences seeing a compensatory growth following a period of restriction.

Palabras clave: Compensatory growth, Food efficiency, metabolism.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros, Figuras y Anexos.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4 CONCLUSIONES.....	12
5 RECOMENDACIONES.....	13
6 LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos.....	3
2. Efecto de sexo y nivel de restricción sobre el peso corporal (g/ave).....	7
3. Efecto de sexo y dieta sobre el consumo de alimento acumulado (g/ave).....	8
4. Efecto de sexo y dieta sobre el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g).....	9
5. Efecto de sexo y dieta sobre la ganancia de peso (g/ave).....	10
6. Efecto de sexo y dieta sobre el porcentaje de mortalidad acumulada (%).....	11

1. INTRODUCCIÓN

Como actividad agropecuaria la industria avícola en los últimos años se ha convertido en una de las principales actividades económicas en los países latinoamericanos sin dejar atrás a la evolución constante en el manejo y nutrición de las aves de engorde. Este incremento en la producción y el alza en la demanda de productos avícolas obliga a los avicultores a ser más competitivos en el mercado, desarrollando técnicas y tecnologías que les ayuden a ser más eficientes y altamente productivos utilizando materias primas de menor costo o en menores cantidades esperando darles el máximo aprovechamiento a estas. (Arbor Acres, 2009).

Durante la etapa de engorde surge un impacto negativo en el rendimiento de las aves, ya que el pollo moderno ha sido seleccionado genéticamente para crecer tan rápido que ocasionalmente, encuentran límites fisiológicos y vive literalmente al filo de su máxima capacidad metabólica. En las regiones tropicales, un incremento en la velocidad del crecimiento de las aves podría triplicar la mortalidad por estrés calórico, siendo este el principal causante de mortalidad. (Friedman y Weil, 2010). Por otra parte, al proveerles de alimento *ad libitum*, los pollos se vuelven hasta cierto grado ineficientes debido a que el desperdicio de alimento por las aves se vuelve un inconveniente a nivel económico para el productor. (Mc Kay, 1989).

Los primeros programas de restricción alimenticia fueron desarrollados comercialmente en México a principios de 1980 en reproductoras; y evaluados experimentalmente en pollos broiler, demostrando en estos el beneficio en la reducción de la mortalidad y la conversión alimenticia así como la desventaja sobre la baja ganancia de peso (López y Avila, 2005). Estos sistemas de restricción alimenticia se recomiendan ocasionalmente para limitar la incidencia de enfermedades como cojeras y ataques cardíacos. (Friedman y Weil, 2010). Además se busca obtener un crecimiento lento, lo que obliga a un menor trabajo metabólico posterior, siguiendo una fase de crecimiento compensatorio para obtener pesos al sacrificio similares en el mismo tiempo. (Barragán, 1999). De manera general el crecimiento compensatorio puede entenderse así: cuando ocurre un retraso en el crecimiento causado por una restricción alimenticia y luego se ofrecen unos niveles adecuados de alimentación en estos animales ocurre un nivel de crecimiento mayor que la mostrada o alcanzada pero bajo condiciones de alimentación *ad libitum*. (Zubair y Lesson 1994).

El presente estudio tiene como finalidad evaluar la efectividad de un programa de restricción en la cantidad diaria de alimento suministrado a aves de ambos sexos en dos niveles del 5 y 10 por ciento de acuerdo a la tabla de consumo diario de gramos por ave, en comparación con aves que fueron alimentadas *ad libitum*, midiendo así los parámetros

productivos en el consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad y conversión alimenticia, en aves de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®].

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre el 18 de Septiembre y el 19 de Octubre de 2014, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1,100 mm y a una altura de 800 msnm.

Para este ensayo se utilizó un galpón con un total de 2,862 pollos de la línea genética Arbor Acres[®] (AA) x Ross[®] (R), el cual se dividió en 54 corrales (unidades experimentales), cuyas dimensiones son de 1.25 x 3.75 m, se utilizaron 53 aves por corral, con una densidad de 11.3 aves/m². El período de cría para todos los tratamientos comprendió desde el día 1 al 32. La temperatura de los galpones se controló con calentadores a gas (Space Heaters) y ventiladores. El consumo de agua será *ad libitum* utilizando bebederos de niple.

Se utilizó un arreglo factorial de 3 x 2, líneas por tres programas de alimentación. Para la alimentación se realizó restricciones de 5 y 10% en hembras y machos por separado, desde el día 11 hasta el día 28, además el control *ad libitum* de hembras y machos, para una combinación de 6 tratamientos (Cuadro 1) que fueron distribuidos en 54 corrales experimentales en un diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con 9 repeticiones por tratamiento.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Sexo	Descripción
T1 (Control)	Macho	<i>Ad libitum</i>
T2 (Control)	Hembra	<i>Ad libitum</i>
T3	Macho	Restricción 5%
T4	Hembra	Restricción 5%
T5	Macho	Restricción 10%
T6	Hembra	Restricción 10%

Las variables analizadas fueron: Peso corporal (g), al día cero se pesaron todos los pollos (g/ave), a partir del día uno al día siete y después cada siete días hasta el día 28 se tomó una muestra de 20 pollos por corral, el día 32 se pesó por última vez tomando una muestra de 10 pollos por corral. Consumo alimenticio (g/ave): se calculó la diferencia entre el concentrado ofrecido y el sobrante al final de cada semana para todos los corrales. Ganancia de peso (g/ave): se calculó mediante la diferencia entre el peso final e inicial del pollo de cada semana. Mortalidad por corral (%): se registró diariamente el peso de los pollos muertos. Índice de conversión alimenticia acumulado (g:g): se calculó a partir de la relación entre el consumo de alimento acumulado y el peso corporal de cada semana.

Los resultados se analizaron mediante un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM). Se utilizó la separación de medias con la prueba Student Newman Keul (SNK) con la ayuda del programa estadístico Statistics Analysis System (SAS® 2009). El nivel de significancia exigido fue $P < 0.05$. El dato porcentual de mortalidad, se corrigió usando la función arco-seno.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso Corporal. En el factor sexo durante la primera semana no tenemos diferencias significativas en peso ($P > 0.05$), esto lo podemos atribuir a que la edad de las madres era similar para esta parvada, sin embargo se observó una diferencia partiendo del día 20 hasta finalizar periodo de producción siendo los machos más pesados que las hembras. Bajo el factor de la restricción veremos que durante el periodo de restricción se notó una diferencia significativa en el peso ($P \leq 0.05$) del ave para los días 13, 20 y 28 siendo los tratamientos *ad libitum* quienes lograron un mejor peso pero al momento de reanudar la alimentación *ad libitum* no hubo una diferencia entre la restricción del 5% y el control, haciéndose visible un crecimiento compensatorio alcanzando pesos exigidos y aceptables para el mercado. Estos datos concuerdan con Plavnik y Hurwitz (1985) quienes observaron que las aves que habían sido restringidas compensaron el peso vivo con la alimentación *ad libitum* reanudada posterior a la restricción. (Cuadro 2)

Otros estudios realizados coinciden que las aves restringidas obtuvieron una completa ganancia de peso compensatorio en la cual no hubo diferencias significativas entre las aves restringidas y las alimentadas *ad libitum* (Altan *et al.* 1998; Yousefi *et al.* 2001). Novele *et al.* (2009) afirma que la compensación se vuelve una ventaja económica principalmente por la mejor utilización del alimento y mejor disponibilidad. (Cuadro 2)

Consumo de Alimento. Comparando el consumo de alimento entre machos y hembras desde el día 20 hasta el día 28 hubo diferencias significativas ($P \leq 0.05$). Esto concuerda con North y Bell (1993) quienes sostienen que los machos son superiores en peso vivo y hay una relación directa entre peso y consumo. (Cuadro 3)

Al comparar el consumo de alimento tomando en cuenta los tratamientos con restricción y el control se observa diferencias significativas ($P \leq 0.05$) desde el día 20 hasta el día 28. Sin embargo, al comparar desde el día 29 hasta el día 31 no hay una diferencia entre el consumo para los dos niveles de restricción por otro lado se encuentra diferencia si comparamos con el control. (Cuadro 3)

Conversión Alimenticia Acumulada. Para el inicio de la producción hubo una diferencia significativa ($P \leq 0.05$) entre machos y hembras siendo los machos más eficientes al convertir alimento en gramos de peso, en cuanto al factor restricción no hubo diferencia significativa desde el inicio hasta el día 28, esto no concuerda con las investigaciones de Navidshad *et al.* (2006) y Mahmud (2009) quienes afirman que la conversión alimenticia se mejora en grupos con alimentación restringida. No obstante cuando se reanuda el programa *ad libitum* el tratamiento con 5% de restricción indicó ser la mejor conversión alimenticia lo cual muestra una mejor eficiencia y ahorro en costo de alimento. (Cuadro 4)

Ganancia de peso. La ganancia de peso para los dos niveles de restricción no tuvo diferencia significativa ($P>0.05$) pero si la tuvo al compararla con el control *ad libitum*. Durante el periodo de crecimiento compensatorio los tratamientos que estuvieron con restricción superaron el control teniendo una mejor ganancia de peso la cual no difirió de un nivel a otro. (Cuadro 5)

Mortalidad Acumulada. Durante el ensayo no hubo diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos. En la semana cinco (día 31) hubo incremento de mortalidades debido a su deficiente capacidad metabólica. Esta falta de diferencia significativa no concuerda con Oyedeji y Atteh (2003); Saleh *et al.* (2004) y Khajali *et al.* (2007) en donde sus ensayos obtuvieron datos en los cuales si se encontraron diferencias significativas ($P<0.05$). (Cuadro 6)

Cuadro 2. Efecto de sexo y nivel de restricción sobre el peso corporal (g/ave)

	Edad (d)					
	1	6	13	20	28	31
Sexo (S):						
Macho (M)	45.3	148.2	417.0	836.2 ^a	1371.8 ^a	1859.0 ^a
Hembra (H)	45.1	147.1	411.2	807.1 ^b	1342.9 ^b	1750.9 ^b
P ¹	0.2091	0.6485	0.2918	0.0034	0.0292	0.0001
Restricción (R):						
Control (<i>ad libitum</i>)		148.0	424.1 ^a	885.1 ^a	1461.0 ^a	1855.8 ^a
R 5%		145.7	412.2 ^{ab}	802.5 ^b	1328.0 ^b	1813.8 ^a
R 10%		149.1	406.0 ^b	777.3 ^c	1283.2 ^c	1745.3 ^b
P		0.5054	0.0339	0.0001	0.0001	0.0007
Interacción (S x R):						
M x <i>Ad libitum</i>		148.9	427.7	917.8 ^a	1477.3	1933.5
H x <i>Ad libitum</i>		147.2	420.4	852.5 ^b	1444.6	1778.1
M x R 5%		146.2	416.1	810.6 ^c	1348.5	1861.9
H x R 5%		145.2	408.3	794.4 ^{cd}	1307.5	1765.7
M x R 10%		149.5	407.3	780.3 ^{cd}	1289.8	1781.7
H x R 10%		148.8	404.8	774.3 ^d	1276.6	1708.9
P		0.9841	0.9107	0.0304	0.6637	0.2878
CV ²		6.03	4.88	4.19	3.46	4.41

¹P = Probabilidad²CV = Coeficiente de Variación

Cuadro 3. Efecto de sexo y dieta sobre el consumo de alimento acumulado (g/ave)

	Edad (d)				
	6	13	20	28	31
Sexo (S):					
Macho (M)	111.8	470.7	1076.7 ^a	1905.1 ^a	2619.5 ^a
Hembra (H)	114.6	465.9	1034.7 ^b	1840.5 ^b	2483.6 ^b
P ¹	0.1426	0.4287	0.0010	0.0001	0.0005
Restricción (R):					
Control (<i>ad libitum</i>)	114.1	475.5	1120.8 ^a	2027.8 ^a	2698.8 ^a
R 5%	110.7	463.4	1039.0 ^b	1832.0 ^b	2492.8 ^b
R 10%	114.8	465.9	1007.3 ^c	1758.5 ^c	2463.0 ^b
P	0.1767	0.2360	0.0001	0.0001	0.0001
Interacción (S×R):					
M x <i>Ad libitum</i>	113.1	476.0	1155.6	2093.7 ^a	2826.1
H x <i>Ad libitum</i>	115.1	475.1	1086.0	1962.0 ^b	2571.5
M x R 5%	110.3	468.1	1057.6	1849.4 ^c	2513.1
H x R 5%	111.1	458.7	1020.4	1814.7 ^{cd}	2472.5
M x R 10%	112.0	468.0	1017.1	1772.1 ^{de}	2519.2
H x R 10%	117.6	463.8	997.6	1744.9 ^e	2406.8
P	0.5505	0.8515	0.2271	0.0030	0.0546
CV ²	6.06	4.74	4.11	2.54	5.11

¹P = Probabilidad²CV = Coeficiente de Variación

Cuadro 4. Efecto de sexo y dieta sobre el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

	Edad (d)				
	6	13	20	28	31
Sexo (S):					
Macho (M)	0.75 ^a	1.13	1.29	1.38	1.40
Hembra (H)	0.77 ^b	1.13	1.28	1.37	1.41
P ¹	0.0206	0.8046	0.6012	0.2436	0.6445
Restricción (R):					
Control (<i>ad libitum</i>)	0.77	1.12	1.26	1.38	1.45 ^a
R 5%	0.76	1.12	1.29	1.37	1.37 ^b
R 10%	0.77	1.14	1.29	1.37	1.41 ^{ab}
P	0.5505	0.2147	0.2461	0.6102	0.0172
Interacción (S×R):					
M x <i>Ad libitum</i>	0.76	1.11	1.26	1.41	1.41
H x <i>Ad libitum</i>	0.78	1.13	1.27	1.35	1.44
M x R 5%	0.75	1.12	1.30	1.37	1.35
H x R 5%	0.76	1.12	1.28	1.38	1.40
M x R 10%	0.75	1.15	1.30	1.37	1.41
H x R 10%	0.79	1.14	1.28	1.36	1.40
P	0.4252	0.8123	0.6168	0.0824	0.4071
CV ²	4.48	4.34	4.21	3.75	5.58

¹P = Probabilidad²CV = Coeficiente de Variación

Cuadro 5. Efecto de sexo y dieta sobre la ganancia de peso (g/ave)

	Edad (d)				
	6	13	20	28	31
Sexo (S):					
Macho (M)	102.8	248.3	419.1 ^a	535.6	487.1 ^a
Hembra (H)	102.0	242.7	395.9 ^b	535.8	408.0 ^b
P ¹	0.7392	0.3448	0.0136	0.9899	0.0033
Restricción (R):					
Control (<i>ad libitum</i>)	102.7	257.5 ^a	461.0 ^a	575.8 ^a	394.8 ^b
R 5%	100.9	242.1 ^b	390.3 ^b	525.4 ^b	485.7 ^a
R 10%	103.8	236.9 ^b	371.2 ^b	505.8 ^b	462.1 ^a
P	0.6091	0.0179	0.0001	0.0018	0.0157
Interacción S x R:					
M x <i>Ad libitum</i>	103.5	261.4	490.0	559.5	456.1
H x <i>Ad libitum</i>	101.9	253.7	432.0	592.1	333.5
M x R 5%	101.0	244.7	394.4	537.8	513.3
H x R 5%	100.8	239.5	386.1	513.0	458.1
M x R 10%	104.1	238.9	373.0	509.4	491.8
H x R 10%	103.5	234.9	369.5	502.2	432.3
P	0.9695	0.9674	0.0327	0.3004	0.4837
CV ²	8.57	8.78	8.13	10.47	20.81

¹P = Probabilidad²CV = Coeficiente de Variación

Cuadro 6. Efecto de sexo y dieta sobre el porcentaje de mortalidad acumulada (%)

	Edad (d)				
	6	13	20	28	31
Sexo (S):					
Macho (M)	0.37	0.89	1.10	1.10	1.20
Hembra (H)	0.21	0.58	0.79	0.94	1.09
P ¹	0.6118	0.6637	0.7336	0.9786	0.9299
Restricción (R) ² :					
Control (<i>ad libitum</i>)	0.21	1.05	1.47	1.68	1.85
R 5%	0.31	0.84	1.15	1.15	1.31
R 10%	0.63	1.05	1.15	1.26	1.42
P	0.6110	0.8528	0.9888	0.9291	0.9670
Interacción (S x D):					
M x <i>Ad libitum</i>	0.21	1.47	1.89	1.89	1.96
H x <i>Ad libitum</i>	0.21	0.63	1.05	1.47	1.74
M x R 5%	0.42	1.05	1.47	1.47	1.53
H x R 5%	0.21	0.63	0.84	0.84	1.09
M x R 10%	0.84	1.05	1.05	1.05	1.31
H x R 10%	0.42	1.05	1.26	1.47	1.53
P	0.9326	0.6659	0.4796	0.4843	0.7783
CV ³	256.39	146.20	129.00	123.83	117.54

¹P = Probabilidad²CV = Coeficiente de Variación

4. CONCLUSIONES

- En el periodo de crecimiento compensatorio aplicado a los tratamientos con restricción mejoraron los parámetros de conversión alimenticia y ganancia de peso concluyendo el periodo de cría sin diferencia significativa en el peso de cosecha comparado con el control *ad libitum*.
- Bajo las condiciones de este estudio la mortalidad, no se vio afectada por la restricción, por lo que no hubo diferencia significativa entre tratamientos.
- Durante la restricción, el índice de la conversión alimenticia no fue afectada y no hubo diferencia significativa con esto podemos decir que tanto los tratamientos con restricción como el control están usando el alimento en el mismo grado de eficiencia.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar futuras investigaciones bajo condiciones ambientales y manejo diferente.
- Se recomienda profundizar los estudios aplicando restricciones en niveles y edades diferentes, además de medir parámetros como la deposición de grasa en la canal.
- Realizar estudios de factibilidad para comparar los costos entre los tratamientos con restricción frente a los controles *ad libitum*.

6. LITERATURA CITADA

Arbor Acres. 2009. Guía de manejo del pollo de engorde (en línea). Consultado el 29 de septiembre de 2014. Disponible en http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf

Arce MJ, y G. Ávila. 2005. Consideraciones al aplicar un programa de restricción alimenticia como paliativo para el control del síndrome ascético. Consultado el 30 de septiembre de 2014. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/sanidad/articulos/consideraciones-aplicar-programa-restriccion-t473/165-p0.htm>

Altan, O., S. Ozkan, y S. Yakin. 1998. Restricted growth of broilers: effect of different restricted feeding program on broiler performance and carcass characteristics. Turk. Journal Veterinary Animal Science, 22 (2): p. 231-326.

Barragan, J. 1999. Influencias del manejo en el metabolismo del pollo de engorde. Selecciones Avícola. España. 41 (12): 769 p

Friedman, A., B. Weil. 2010. Producción avícola: Negocio en crecimiento. 60 p. (en línea). Consultado el 29 de septiembre de 2014. Disponible en <http://www.mag.gov.py/usaid/produccion%20avicola%202010.pdf>

Khajali, F., A. Zamani-Mghaddam, E. Ashadi-Khoshoe. 2007. Application of early skip-a-day feed restriction on physiological parameters, carcass traits and development of ascites in male broilers raised under regular and low temperatures at high altitude. Anim. Sci. J. Vol 78 (2): p. 159-163.

Mahmud, A., F. Khattak, F. Ali, Z. Pasha. 2008. Effect of early feed restriction, on broiler performance, meal feeding on performance, carcass characteristics and blood constituents of broiler chickens. Anim. Vet. Adv. Vol. 8 (12): p. 2069-2074.

Majano Contreras, C.A., I.R. Urrutia Ramos 2012. Evaluación de las líneas productivas Arbor Acres Plus® sexable vs Ross no sexable® a los 35 días, provenientes de reproductoras Arbor Acres Plus® con 40 semanas de edad y reproductoras Roos® de 32 semanas de edad. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 12 p.

Mc Kay, B. 1989. Implicaciones nutricionales de la selección continua para crecimiento, eficiencia alimenticia y composición corporal en líneas de pollo de engorda. Shaver Poultry Breeding: Farms L.T.A. E.U.A. pp. 5-22.

Navidshad, B., M. Shivazad, A. Zare, G. Rahim. 2006. Effect of feed dietary restriction and fat saturation on performance and serum thyroid hormones in broiler chickens. Official Journal of Poultry Science Association, INC. Vol. 5 (5): p. 436-440.

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. 3 ed. México D.F, MX. El Manual Moderno S.A de C.V. 653 p.

Novele D., Ng'ambi, J., Norris, D. 2009. Effect of different feed restriction regimes during the starter stage on productivity and carcass characteristics of male and female Ross 308 broiler chickens. Official Journal of Poultry Science Association, INC. Vol. 8 (1): p. 35-39.

Oyedeki, J., J. Atteh. 2003. Response of broilers to 3 weeks feed restriction initiated at different time periods. Nigerian J. Anim. Prod. Vol. 30 (2): p. 157-162.

Plavnik, I., S. Hurwitz. 1985. The performance of broiler chicks during and following a severe feed restriction at an early age. Official Journal of Poultry Science Association, INC. Vol. 64 (2): p. 348 – 355.

Saleh E., S. Watkins, A. Waldroup, P. Waldroup. 2004. Comparison of energy feeding programs and early feed restriction on live performance and carcass quality of large broilers grown for further processing at 9 to 12 weeks of age. Official Journal of Poultry Science Association, INC. Vol. 3 (1): p. 61-69.

Yousefi, K., A. Kamyab, M. Houshmand, A. Taghipour-Farshi. 2001. The effects of early skip-a-day feeding regimen on the performance of Ross male broiler chicken. Poult. Sci., 80(Suppl.1):402.

Zubair, A., S. Leeson. 1992. Effect of varying period of early nutrient restriction of growth compensatory and carcass characteristics of male broilers. Official Journal of Poultry Science Association, INC. Vol. 73 (1): p.129-136