

**Evaluación de los parámetros productivos en
pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] ×
Ross[®] con tres programas de alimentación
hasta los 32 días de edad**

**Anelio René Medina Gutierrez
Rubén Antonio Robles Madrigal**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de los parámetros productivos en
pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] ×
Ross[®] con tres programas de alimentación
hasta los 32 días de edad**

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

Presentado por

**Analio René Medina Gutierrez
Rubén Antonio Robles Madrigal**

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2014

Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] con tres programas de alimentación hasta los 32 días de edad

Presentado por:

Anelio René Medina Gutierrez
Rubén Antonio Robles Madrigal

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 S., Ph.D.
Asesor

Evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] con tres programas de alimentación hasta los 32 días de edad

**Anelio René Medina Gutierrez
Rubén Antonio Robles Madrigal**

Resumen. La domesticación de aves de corral se inició hace aproximadamente 8000 años en el sur del continente asiático, siendo estos los pioneros de la producción avícola. La avicultura en la actualidad ha tenido un gran crecimiento gracias a que la carne de pollo ha tenido una gran demanda, influenciado al crecimiento de la población mundial. El objetivo del estudio fue la evaluar los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] alimentados con tres dietas hasta los 32 días de edad. El estudio se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Se utilizó un total de 2,862 aves mixtas, de la línea genética Arbor Acres[®] × Ross[®], los cuales se dividieron en 54 corrales, con una dimensión de 1.25 × 3.75 m, se utilizaron 53 aves por corral, con una densidad de 11.27 aves/m². La temperatura de los galpones se controló con calentadores a gas y ventiladores. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando comederos de tolva y bebederos de niple. Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (BCA). Se tomaron datos semanalmente, para ello se tomó una muestra representativa de 20 pollos por corral. La toma de datos se realizó durante la mañana para evitar estrés calórico en los pollos, reduciendo así la posibilidad de muerte de estos por un exceso de temperatura en sus cuerpos. Los resultados mostraron que para la mayoría de las variables analizadas el tratamiento integración mostro diferencia para las variables peso corporal, conversión alimenticia, ganancia de peso y consumo de alimento.

Palabras Clave: Consumo, conversión alimenticia, ganancia de peso.

Abstract. Poultry domestication was initiated approximately 8000 years ago in the south Asia, been these first people in poultry production. Poultry in the actuality has had a huge growth thanks to the increase of chicken, influenced to the world population growth. The aim of this study was to evaluate the productive parameters in broilers of the line Arbor Acres[®] × Ross[®] feed with three diets until 32 days of life. The study was conducted in the Centre of Poultry Research and Learning (CIEA) of Pan-American Agricultural School, Zamorano. A total of 2,862 mixed chicken Arbor Acres[®] × Ross[®] were used, these were divided in 54 corrals with a dimension of 1.25 × 3.75 m, 53 chickens per corral with a density of 11.27 chicken/m². The warehouse temperature was controlled with gas heaters and fans. Feed and water consumption was *ad libitum* using hopper feeders and nipple drinkers. A randomized complete blocks design was used. Weekly data were, for that a representative sample of 20 chickens per corral was collected. The data collection was realized during the morning to avoid caloric stress in the chickens, reducing the possibility of death of these by a temperature excess in their bodies. Results showed that for the majority of the analyzed variables integration treatment showed difference for the variables body weight, feeding conversion, weight gain, and feed consumption.

Key words: Consumption, feed conversion, weight gaining.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de cuadros.....	v
1 INTRODUCCIÓN.....	1
2 MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	7
4 CONCLUSIONES	12
5 RECOMENDACIONES	13
6 LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS

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

1. INTRODUCCIÓN

La domesticación de aves de corral se inició hace aproximadamente 8000 años en el sur del continente asiático, siendo estos los pioneros de la producción avícola. La avicultura en la actualidad ha tenido un gran crecimiento gracias a que la carne de pollo ha tenido una gran demanda, influenciado al crecimiento de la población mundial y a los precios que se encuentran accesibles al consumidor (FAO 2005). Los principales países productores son Estados Unidos, China, Brasil y la Unión Europea (UE), que en conjunto conforman el 66.5% de la producción mundial (USAID 2010).

El manejo de los pollos de engorde requiere que las personas encargadas deben comprender con claridad los factores que influyen en el proceso de producción y de otras situaciones externas relacionadas con el perfecto desarrollo de esta actividad (Cobb 2013).

La alimentación es uno de los pilares más importantes en la crianza de pollos de engorde, también representa del 60 al 80 % de los costos totales de producción (Nilipour 2012). Es importante formular dietas que proporcionen de forma equilibrada la energía, proteína, aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales, de forma que cumplan con los requerimientos nutricionales de estos animales, y de igual manera no olvidando el objetivo de la actividad que es generar ingresos elevando al máximo la rentabilidad (AVIAGEN 2010).

Se han desarrollado formulaciones alimenticias con el interés de obtener un crecimiento rápido, buena conversión alimenticia, óptimas ganancias de peso y de manera económicas en la crianza del pollo de engorde. A los pollos se les debe inducir a comer lo más posible, ya que con un mayor consumo, más rápido crecerán y a medida que crezcan rápido la conversión alimenticia será mejor (North y Bell 1993).

Nuestro estudio tuvo como objetivo la evaluación de los parámetros productivos en pollos de engorde de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] alimentados con tres dietas hasta los 32 días de edad. Evaluando el comportamiento en los parámetros productivos como: consumo de alimento, ganancia de peso, mortalidad, conversión alimenticia en la aplicación de 3 dietas de la línea Arbor Acres[®] × Ross[®] de pollo de engorde. También se evaluó la eficiencia de las 3 dietas alimenticias para pollos de engorde.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre el 23 de septiembre al 25 de octubre del 2014, en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola (CIEA) de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, a 32 km de Tegucigalpa carretera hacia Danlí, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24° C, una precipitación anual de 1,100 mm y a una altura de 800 msnm.

Contamos con 2,862 aves mixtas, de la línea genética Arbor Acres[®] × Ross. El galpón que utilizado cuenta con 54 corrales de 1.25 × 3.75 m. El período de cría duró 32 días. La temperatura del galpón se controló con calentadores a gas o criaderos y ventiladores en la primera semana y después con el manejo de cortinas para facilitar la ventilación natural. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando comederos de cilindro y bebederos de niple. Se les proporciono alimento producido por Aliansa[®].

El experimento consistió en tres tratamientos, aplicados en diferentes fases comprendidas en 32 días, divididos en un diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). Los tres tratamientos fueron distribuidos en las 54 unidades experimentales dando un total de dieciocho bloques (repeticiones).

Cada corral albergó 53 pollos por corral, obteniendo una densidad de 11.27 aves por metro cuadrado.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamientos	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
	(d)			
T1	1-21	22-32		
T2	1-21	22-32		
T3	1-8	9-21	22-28	28-32

T1= Vitaengorde[®]

T2= Aliengorde[®]

T3= Integración

Las variables analizadas fueron: peso corporal (g/ave); este fue tomado semanalmente a lo largo del ciclo de producción, antes de pesar las aves se retiraba el alimento de los comederos según su orden establecido, de cada corral se tomó una muestra representativa de 20 aves las cuales eran colocadas dentro de canastas de $0.5 \times 0.3 \times 0.3$ m durante las primeras 2 semanas y jivas de $1.5 \times 0.5 \times 0.25$ m las semanas restantes. Las canastas con los pollos se pesaron usando una báscula digital, se registró cada peso y finalmente a cada uno de estos datos se le resto el peso de la canasta y se hizo un promedio para estimar el peso de cada ave del corral, consumo alimenticio (g/ave); Se midió cada semana, determinando la diferencia del alimento ofrecido menos lo rechazado. Para esto se retiraba el alimento de los comederos y se colocaba en recipientes, se pesaba el recipiente con alimento, luego se le restaba el peso del alimento ofrecido en el anterior pesaje y la diferencia se dividió entre 53 (aves por corral) para obtener el consumo alimenticio en (g/ave), el índice de conversión alimenticia (g:g) se calculó a partir de la relación entre el consumo de alimento acumulado entre el peso corporal, ganancia de peso semanal: (g/ave); se calculó mediante la diferencia entre el peso final menos el peso inicial del pollo de cada semana, mortalidad (%); se tomaron registros diarios del número de pollos muertos y se determinó el porcentaje de mortalidad por semana, así acumulando la mortalidad semanalmente.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA), con tres tratamientos y dieciocho bloques. Los resultados fueron analizados usando el Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM), la prueba de rangos múltiples (SNK) y la separación de medias (LSMEANS), con ayuda de un programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS[®] 2009). El nivel de significancia exigido fue de ($P \leq 0.05$).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso corporal. Para los días 6, 13, 20, 27 y 32 si hubo diferencia ($P \leq 0.05$) siendo el tratamiento dieta Integración el que obtuvo mayor peso corporal seguido de las dietas Vitaengorde[®] y la dieta Aliengorde[®]. Cutlip *et al.* (2008), quienes demuestran que el alimento peletizado aumenta el peso corporal de los pollos y que hay diferencia en el peso suministrando dos tipos de peletizado diferentes. También (Terraes 2009), quien realizó un estudio determinando los indicadores productivos en pollos parrilleros alimentados con dos dietas de igual composición, una peletizada y la otra en harina, el cual obtiene resultados que reflejan que los pollos alimentados con pellet presentaron mayor peso corporal en comparación a los alimentos con concentrado en forma de harina.

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

Tratamientos ¹	Edad (d)					
	1	6	13	20	27	32
T1	43.0	138.3 ^b	344.8 ^b	873.4 ^b	1282.2 ^b	1489.1 ^b
T2	43.0	128.3 ^c	309.7 ^c	756.7 ^c	1117.1 ^c	1305.4 ^c
T3	43.1	151.2 ^a	396.2 ^a	965.1 ^a	1504.9 ^a	1738.2 ^a
P ²	0.9831	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	1.93	4.84	6.86	5.82	3.41	3.21

¹T1= Vitaengorde[®]

T2= Aliengorde[®]

T3= Integración

²P: Probabilidad

³CV: Coeficiente de varianza

Consumo de alimento. En los días 6 y 13 el consumo de alimento presentó el mismo patrón, siendo el tratamiento dieta Vitaengorde® y la dieta Integración las que no presentaron diferencia ($P>0.05$), pero sí presentó una diferencia ($P\leq 0.05$) con la dieta Aliengorde. En el día 20 se presentó diferencia ($P\leq 0.05$) para los 3 tratamientos, siendo el tratamiento dieta Integración la que presentó el mayor consumo, seguidos de las dietas Vitaengorde® y Aliengorde®. Para los días 27 y 32 se presentó un patrón similar siendo la dieta Integración la que obtuvo mayor consumo, seguido de las dietas Vitaengorde® y Aliengorde® las cuales no presentaron diferencia ($P>0.05$). Según Cutlip *et al.* (2008), quien demuestra en estudios que el consumo de alimento aumenta en los pollos de engorde con una dieta de pelet. También (Toloza 2010), en el consumo de alimento los pollos son muy sensibles al tamaño de partícula por lo cual a medida que el pollo crece en edad el tamaño de partícula del alimento también ha de ser mayor esto favorece a que el pollo tenga un mayor consumo de alimento.

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	107.6 ^a	467.5 ^a	1249.1 ^b	1995.8 ^b	2585.4 ^b
T2	99.1 ^b	431.8 ^b	1206.3 ^c	1977.9 ^b	2588.5 ^b
T3	110.7 ^a	477.9 ^a	1295.1 ^a	2111.9 ^a	2798.4 ^a
P ²	0.0034	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	9.24	5.45	3.07	2.09	4.16

¹T1= Vitaengorde®

T2= Aliengorde®

T3= Integración

²P: Probabilidad

³CV: Coeficiente de variación

Conversión alimenticia. Para el día 6 las diferencias de los tratamientos no fueron significativas ($P>0.05$). El día 13 el tratamiento dieta Integración obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia, seguido de las dietas Vitaengorde[®] y Aliengorde[®] las cuales no tienen una diferencia ($P>0.05$). Para los días 20, 27 y 32 hubo un comportamiento similar con diferencia para todos los tratamientos ($P\leq 0.05$) siendo la dieta Integración la que obtuvo mejores resultados seguido por las dietas Vitaengorde[®] y Aliengorde[®]. Estos rendimientos fueron similares al estudio realizado por Cutlip *et al.* (2008) y Toloza (2010), donde los pollos alimentados con dieta peletizada tuvieron un índice de conversión alimenticia mayor a comparación de los pollos que consumieron concentrado a base de harina.

Cuadro 4. Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia (g:g).

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.77	1.35 ^a	1.43 ^b	1.55 ^b	1.64 ^b
T2	0.76	1.40 ^a	1.60 ^a	1.77 ^a	1.82 ^a
T3	0.73	1.22 ^b	1.35 ^c	1.41 ^c	1.57 ^c
P ²	0.1689	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	9.12	8.02	5.28	3.89	4.44

¹T1= Vitaengorde[®]

T2= Aliengorde[®]

T3= Integración

²P: Probabilidad

³CV: Coeficiente de variación

Ganancia de peso corporal. En los días 6, 13, 20 y 27 se hubo un patrón similar en los tratamientos, presentando diferencia ($P \leq 0.05$) en todas las dietas, siendo la dieta Integración la que presentó el mayor peso corporal en los pollos seguido de las dietas Vitaengorde® y Aliengorde®. Para el día 32 el tratamiento dieta Integración continuó siendo el tratamiento que obtuvo mayor peso corporal, seguido de las dietas Vitaengorde® y Aliengorde® las cuales no presentaron una diferencia ($P > 0.05$). Según Cutlip *et al.* (2008) la ganancia de peso aumenta en los pollos que son alimentados con un alimento que sea peletizado. También Toloza (2010), a dieta en forma peletizada es más digestible y también que la capacidad de ingestión de los pollos aumenta con la edad y se refleja una mayor ganancia de peso corporal en el alimento tipo pellet.

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	95.6 ^b	206.2 ^b	528.5 ^b	408.9 ^b	206.9 ^b
T2	85.7 ^c	180.9 ^c	446.9 ^c	360.6 ^c	188.3 ^c
T3	108.2 ^a	244.9 ^a	568.9 ^a	539.9 ^a	223.3 ^a
P ²	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.001
CV ³	7.15	10.12	10.74	12.15	8.43

¹T1= Vitaengorde®

T2= Aliengorde®

T3= Integración

²P: Probabilidad

³CV: Coeficiente de variación

Mortalidad acumulada. Para la variable de mortalidad acumulada durante las 5 semanas no hubo una diferencia entre las dietas ($P>0.05$).

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.21	0.31	1.05	1.26	1.26
T2	0.31	0.31	0.42	0.63	0.77
T3	0.00	0.10	0.52	1.05	1.15
P ²	0.2525	0.5023	0.1256	0.2117	0.2441
CV ³	324.74	264.47	144.83	108.97	104.70

¹T1= Vitaengorde®

T2= Aliengorde®

T3= Integración

²P: Probabilidad

³CV: Coeficiente de variación

4. CONCLUSIONES

- La dieta Integración fue la que obtuvo los mejores resultados en los parámetros productivos de peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia y ganancia de peso.
- Para la variable porcentaje de mortalidad acumulada durante todo el ciclo de producción no se mostró una diferencia entre los tratamientos.
- Las aves alimentadas con la dieta peletizada presentaron los mejores rendimientos en cuanto a las variables analizadas.

5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el tratamiento Integración ya que fue el que mostro mejores rendimientos para la mayoría de las variables analizadas.
- Realizar un análisis de costos, para ver con cual alimento es el más rentable.
- Realizar un estudio similar, en la misma época del año y con las mismas condiciones de manejo, con el fin de corroborar los resultados ya antes obtenidos.

6. LITERATURA CITADA

AVIAGEN, 2010. Pollo de engorde-manual de manejo-aviagen. Consultado 1 de octubre de 2014. Disponible en http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Manual-del-pollo-Ross.pdf

Cobb, 2013. Manejo de pollo de engorde - Cobb-Vantress. Consultado 7 de octubre de 2014. Disponible en <http://67.43.0.84/docs/default-source/guides/cobb-broiler-management-guide---spanish.pdf>

Cutlip, S.E; Hott, J.M; Buchanan, N.P; Rack, A.L; Latshaw, J.D and Moritz, J.J. 2008. Conditioning practices on pellet quality and growing broiler nutritional value. *Journal of Applied Poultry Research* 17:249-261.

FAO, 2005. Historia de la producción avícola doméstica. Consultado el 2 de octubre de 2014. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/008/y5114s/y5114s04.htm>.

Nilipour, A. 2012. Avicultura. Consultado el 7 de octubre de 2014. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/como-manejar-alimentar-pollos-t4494/124-p0.htm>

North, M; Bell, D. 1993. Manual de Producción Avícola. Alimentación de pollos de engorde, para asar y capones. Tercera edición. México D.F, México. El Manual Moderno S.A de C.V. 829 p.

Terraes, C. 2009. Aves y porcinos. Consultado el 1 de noviembre de 2014, Disponible en <http://www.avesyporcinos.com.ar/nota.php?id=12>

Tolozá, C. 2010. cybertesis. Consultado el 1 de noviembre de 2014, Disponible en <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2010/fag216e/doc/fag216e.pdf>