

**Evaluación de la extensión de la dieta de los  
22-28 días a 19-28 días (Fase 3) de edad y su  
efecto en los parámetros productivos a los 32  
días de edad en pollos de engorde de la línea  
Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup>**

**Nahuel Ulpiano Puyol García  
Herman Paúl Ramírez González**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2014

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Evaluación de la extensión de la dieta de los  
22-28 días a 19-28 días (Fase 3) de edad y su  
efecto en los parámetros productivos a los 32  
días de edad en pollos de engorde de la línea  
Arbor Acres**

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

Presentado por

**Nahuel Ulpiano Puyol García**  
**Herman Paúl Ramírez González**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2014

**Evaluación de la extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días (Fase 3) de edad y su efecto en los parámetros productivos a los 32 días de edad en pollos de engorde de la línea Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup>**

**Nahuel Ulpiano Puyol García  
Herman Paúl Ramírez González**

**Resumen:** El objetivo del ensayo fue evaluar el impacto que tendría la extensión de la dieta de los 22-28 días a los 19-28 días de edad de la fase 3 en pollos de engorde. Se utilizó un galpón con 3,024 pollos con edad de madre entre 35 – 40 semanas, diferenciadas por sexo de la línea genética Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup>. Se dividieron en 56 corrales, cuyas dimensiones son 1.25 × 3.75 m, se utilizaron 54 aves por corral, con una densidad de 11.52 pollos/m<sup>2</sup>. El período de cría para los tratamientos comprendió del día 1 al 32. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando comederos de cilindro y bebederos de niple. Se utilizaron cuatro tratamientos: T1 dieta control machos, T2 dieta control hembras, T3 extensión de la dieta de 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3) machos, T4 extensión de la dieta de 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3) hembras. Se usó un diseño de bloques completamente al azar (BCA) para un total de 14 bloques. Las variables evaluadas fueron Consumo de alimento, Peso corporal, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Mortalidad. Los machos con alargue en la dieta de la fase 3 obtuvieron mayor peso corporal, consumo de alimento y ganancia de peso. La extensión de la dieta en la fase 3 en hembras no tuvo ningún efecto en los parámetros productivos. Se recomienda desarrollar un análisis económico, evaluando los costos de la extensión de la dieta de la fase 3, determinando costo-beneficio.

**Palabras clave:** Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup>, índice de conversión alimenticia, ganancia de peso, extensión de dieta.

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the impact of extent the diet 22-28 days to 19-28 days old of phase 3 in broilers. Was used a warehouse with 3,024 birds with mother age between 35-40 weeks, differentiated by sex of genetic line x Ross<sup>®</sup> Acres<sup>®</sup> Arbor. They were divided into 56 pens, with dimensions 1.25 × 3.75 m, 54 birds per pen were used, with a density of 11.52 birds / m<sup>2</sup>. The breeding period for treatments realized from day 1 to 32. The consumption of food and water was *ad libitum using* feeding cylinder and nipple drinkers. Treatments were: Control diet T1 males, females control diet T2, T3 extent of 22-28 days diet 19-28 days of age (Stage 3) male extension, T4 22-28 days diet 19-28 days of age (Stage 3) females. Treatments were arranged in complete randomized design (BCA) for a total of 14 blocks. The variables evaluated were feed consumption, body weight, feed conversion, weight gain and mortality. Males with elongate in the phase 3 diet gained more body weight, food intake and weight gain. The extension of the phase 3 diet in females had no effect on growth performance. It is recommended to develop an economic analysis, evaluating the costs of the extension of the phase 3 diet, determining cost effectiveness.

**Key Words:** Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup>, feed conversion ratio, gained weight, diet extension.

## CONTENIDO

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

## 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

La producción mundial de huevos y carne de aves de corral ha experimentado un constante aumento en los últimos años, tendencia que continuará en el futuro. Se prevé que, durante las dos próximas décadas, el mayor incremento de la producción de aves de corral tenga lugar en los países en desarrollo, donde el rápido crecimiento económico, la urbanización y el aumento de los ingresos de los hogares impulsarán la demanda de proteínas de origen animal (FAO s.f.).

El pollo de engorde se caracteriza por su velocidad de crecimiento, conformación y rendimiento de la canal (Urrutia, 1999). Si las condiciones externas no limitan el crecimiento, el pollo acumulará en un periodo de tiempo una cantidad determinada de proteína (músculo), lo que determina el tope biológico de su crecimiento (MELO, 2005).

El consumo de alimento balanceado está muy relacionado con el desempeño en el crecimiento de las aves de engorde. Los pollos de engorde modernos no crecen a todo su potencial genético a menos que a diario consuman todos los nutrientes que requieren. Además de una formulación de la dieta adecuada, el mantenimiento de una máxima ingesta de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes. Las parvadas que muestran el máximo aumento diario promedio casi siempre tienen la mayor ingesta de alimento y a menudo tienen las mejores tasas de conversión de alimento y viabilidad (Gernat 2011).

La lisina es un componente muy importante en el alimento de los pollos de engorde debido a que mejora la conversión alimenticia y reduce el costo en el alimento. Además, produce un aumento del crecimiento muscular y disminución de la grasa abdominal de las aves, el requerimiento de lisina mejora los índices de conversión alimenticia, es muy semejante al requerimiento para mayor rendimiento de pechuga (Ajinomoto Biolatina 2003). El efecto de los niveles de lisina en pollos de engorde es significativo, ya que con la disponibilidad de lisina en el alimento se obtienen mejores pesos a diferencia de niveles bajos lo que indica que los niveles de lisina en la dieta durante las primeras semanas es fundamental por su aporte directo en el peso corporal (Marca Lopez y Menéndez Cevallos 2010).

Barros (2000) concluyó que al aumentar los niveles de energía, se disminuye el consumo y se alcanza el mismo peso corporal, al aumentar la cantidad de grasa en una dieta, reduce la cantidad de granos (carbohidratos) y se produce menor calor metabólico y así se reduce la mortalidad.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en los meses de agosto y septiembre 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°C, una precipitación anual 1100mm y una altura de 800 msnm.

Para este ensayo fueron utilizados 3,024 pollos de la línea genética Arbor Acres® x Ross® con una edad de madre entre 35 – 40 semanas. Se dividieron en 56 corrales, cuyas dimensiones son 1.25 × 3.75 m, se utilizó 54 aves por corral, con una densidad de 11.52 aves/m<sup>2</sup>. 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 en la extensión de la dieta de los 22-28 días a los 19-28 días en la fase tres para machos y hembras, los cuales fueron aplicados en 56 unidades experimentales en un diseño de bloques completamente al azar (BCA) con catorce 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
	Operacional	Operacional	Operacional	Operacional
T1	1-8	9-21	22-28	29-32
T2	1-8	9-21	22-28	29-32
T3 (FASE 3)	1-8	9-18	19-28	29-32
T4 (FASE 3)	1-8	9-18	19-28	29-32

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3)

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3)

Las variables determinadas en el ensayo fueron: Consumo de alimento (g/ave), se midió 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 tomó semanalmente pesando total de aves de cada corral. Índice de conversión alimenticia (g/g), se calculó para conocer cuántos gramos de alimento fueron consumidos en relación a la cantidad de gramos ganado por ave. Mortalidad (%), se registró un control diario de mortalidad de cada uno de los corrales. Ganancia de peso (g/ave), se calculó mediante la diferencia entre el peso final e inicial del pollo de cada semana.

Los cuatro tratamientos (Cuadro 1) fueron distribuidos en las 56 unidades experimentales en un diseño de bloques completamente al azar para un total de 14 bloques. 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.** Existen diferencias significativas entre tratamientos de machos y hembras, entre los 6 a 20 días después de nacimiento ( $P < 0.05$ ). Esta diferencia es por el factor sexo del pollo; los machos tiene un peso corporal más alto que hembras a lo largo de su desarrollo (North y Bell 1993).

Entre los días 27 y 32 existe diferencia entre el tratamiento de extensión de fase 3 en macho, con el resto de los tratamientos ( $P < 0.05$ ). Este tratamiento obtuvo un peso corporal más alto que resto de los tratamientos ( $P < 0.05$ ). Acortar la fase 2 y extender la fase 3 logra que los pesos de los pollos sean más altos en los machos. Los pesos en tratamientos con hembras son iguales estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

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

	Edad (d)					
	0	6	13	20	27	32
T1	44.5	174.9 <sup>a</sup>	452.8 <sup>a</sup>	952.6 <sup>a</sup>	1536.3 <sup>b</sup>	1903.3 <sup>b</sup>
T2	44.4	171.9 <sup>ab</sup>	435.8 <sup>b</sup>	850.9 <sup>b</sup>	1419.2 <sup>c</sup>	1732.8 <sup>c</sup>
T3	44.1	174.7 <sup>a</sup>	454.4 <sup>a</sup>	937.5 <sup>a</sup>	1583.4 <sup>a</sup>	1978.3 <sup>a</sup>
T4	43.8	169.6 <sup>b</sup>	433.7 <sup>b</sup>	852.7 <sup>b</sup>	1422.0 <sup>c</sup>	1698.4 <sup>c</sup>
P <sup>1</sup>	0.1272	0.0172	0.0015	0.0001	0.0001	0.0001
CV <sup>2</sup>	1.76	2.83	3.68	2.26	2.89	4.39

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3)

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad (Fase 3)

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variación

**Consumo de alimento.** Existen diferencias significativas, en el consumo de alimento acumulado, en tratamientos de machos y hembras, entre los 13 a 20 días después de nacimiento ( $P < 0.05$ ). Esta diferencia es por el factor sexo del pollo. El consumo de alimento aumenta con el aumento del peso corporal y los machos tienen mayor peso corporal que hembras (North y Bell 1993).

En el día 27 y 32 se denota una marcada diferencia significativamente del tratamiento con extensión de la dieta en los machos ( $P < 0.05$ ). Este difiere de la dieta de los machos sin extensión en la dieta; acortar la fase 2 y extender la fase 3 logra que los pesos de los pollos sean más altos provocando un mayor consumo de alimento. En el día 32 también hubo diferencia significativa en las hembras ya que las que recibieron la extensión consumieron más alimento que las otras.

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	133.3	507.0 <sup>ab</sup>	1190.7 <sup>a</sup>	2154.6 <sup>b</sup>	2833.3 <sup>b</sup>
T2	130.1	496.3 <sup>b</sup>	1108.9 <sup>b</sup>	2018.2 <sup>d</sup>	2569.5 <sup>d</sup>
T3	132.6	516.8 <sup>a</sup>	1199.1 <sup>a</sup>	2274.2 <sup>a</sup>	2924.2 <sup>a</sup>
T4	130.2	495.3 <sup>b</sup>	1110.2 <sup>b</sup>	2072.3 <sup>c</sup>	2618.6 <sup>c</sup>
P <sup>1</sup>	0.1472	0.0239	0.0001	0.0001	0.0001
CV <sup>2</sup>	3.38	4.12	2.41	2.27	2.02

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variación

**Índice de conversión alimenticia.** No se encontró diferencia significativa ( $P>0.05$ ) para el día 6, 13, 27 y 32. Para el día 20 los machos del tratamiento control obtuvieron menor índice de conversión alimenticia que el resto de tratamientos ( $P<0.05$ ). Durante todo el estudio el mayor índice lo tienen las hembras con una extensión de dieta ( $P<0.05$ ).

Cuadro 3. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g:g)

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.76	1.12	1.25 <sup>b</sup>	1.40	1.49
T2	0.75	1.13	1.30 <sup>a</sup>	1.42	1.48
T3	0.75	1.13	1.28 <sup>a</sup>	1.44	1.48
T4	0.76	1.14	1.30 <sup>a</sup>	1.46	1.54
P <sup>1</sup>	0.4705	0.6317	0.0004	0.0535	0.0513
CV <sup>2</sup>	2.50	4.49	2.59	3.51	4.22

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variación

**Ganancia de peso corporal.** Durante los primeros 20 días se obtuvo diferencia entre los tratamientos, siendo los machos los de mayor ganancia de peso que las hembras ( $P < 0,05$ ). Los machos presentan una ganancia de peso corporal más alta que hembras (North y Bell 1993).

En el día 27 se observa una diferencia significativa entre los tratamiento de machos, siendo el tratamiento de machos con extensión de dieta el que obtuvo mayor ganancia de peso ( $P < 0,05$ ). Al tener mayor consumo de alimento se aumenta la ganancia de peso corporal del ave.

Para el día 32 se encontró que el tratamiento de machos con extensión de dieta es similar al tratamientos de machos con la dieta control ( $P < 0,05$ ).

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	130.4 <sup>a</sup>	280.3 <sup>a</sup>	499.7 <sup>a</sup>	583.7 <sup>b</sup>	367.0 <sup>ab</sup>
T2	128.0 <sup>ab</sup>	262.4 <sup>b</sup>	415.1 <sup>b</sup>	568.2 <sup>b</sup>	313.5 <sup>bc</sup>
T3	130.2 <sup>a</sup>	282.9 <sup>a</sup>	483.1 <sup>a</sup>	645.9 <sup>a</sup>	394.8 <sup>a</sup>
T4	125.4 <sup>b</sup>	261.7 <sup>b</sup>	418.9 <sup>b</sup>	569.3 <sup>b</sup>	276.4 <sup>c</sup>
P <sup>1</sup>	0.0239	0.0049	0.0001	0.0003	0.0014
CV <sup>2</sup>	3.64	6.96	6.26	8.23	23.47

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variación

**Mortalidad.** Durante el estudio, la mortalidad se mantuvo dentro de los parámetros esperados, por lo que no hubo diferencia significativa ( $P > 0.05$ ) entre generos y tampoco para los tratamientos

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
T1	0.40	1.06	1.59	2.07	2.80
T2	0.26	0.79	0.93	1.12	1.12
T3	0.66	0.93	1.32	1.68	2.52
T4	0.40	1.06	1.59	1.82	2.10
P <sup>1</sup>	0.4669	0.8352	0.5070	0.5522	0.1602
CV <sup>2</sup>	168.62	194.97	92.46	82.42	67.98

T1= Dieta Control Machos

T2= Dieta Control Hembras

T3= Machos, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

T4= Hembras, extensión de la dieta de los 22-28 días a 19-28 días de edad

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>CV: Coeficiente de Variación

#### **4. CONCLUSIONES**

- Se encontró que el desempeño de los machos con la extensión de dieta de los 22-28 días a los 19-28 días de la fase 3 fue mayor que el resto de los tratamientos en peso corporal, ganancia de peso y consumo de alimento.
- No hay diferencia significativa entre los tratamientos de hembras para la variable de peso corporal
- No se encontró diferencia significativa para tratamientos en el índice de conversión alimenticia (ICA)

## **5. RECOMENDACIONES**

- Realizar el mismo estudio, utilizando diferentes líneas de aves para pollos de engorde y evaluar los parámetros productivos.
- Desarrollar un análisis económico, evaluando los costos de la extensión de la dieta de los 22-28 días a los 19-28 días de la fase 3, determinando costo-beneficio.

## 6. LITERATURA CITADA

Ajinomoto Biolatina, 2003. Nivel de Lisina en los Alimentos de Pollos de Engorde. Requerimiento Actualizado de Lisina. Consultado el 12 de septiembre del 2014 (en línea). Disponible en: [http://www.lisina.com.br/publicacoes\\_detalhes\\_esp.aspx?id=1725](http://www.lisina.com.br/publicacoes_detalhes_esp.aspx?id=1725).

Barros, J. 2000. Efecto de niveles altos de energía y proteína en dietas pre-inicio, durante los primeros siete días de vida de pollos de engorde. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Honduras. 19p.

Gernat, A. 2011. Consumo de Alimento de Pollo de Engorde de A a Z. Consultado el 12 de Septiembre del 2014 (en línea). Disponible en: <http://www.engormix.com/MAavicultura/nutricion/articulos/consumo-alimento-pollo-engorde-t958/141-p0.htm>

Marca Lopez, J. E., A. O. Menéndez Cevallos. 2010. Evaluación comparativa entre Cobb no sexable® y Arbor Acres Plus® variando el nivel lisina del día 1 al 21 y el energético del día 22 al 35 sobre los parámetros productivos y las características de la canal al sacrificio. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 25 p.

MELO, 2005. Informe Técnico – Pollos Parrilleros Machos (Línea Cobb 500), con Uniwall Mos 25 (1.5kg/ TN) vs Control no medicado (en línea). Consultado 2 de junio de 2010. Disponible en: <http://www.vetanco.com.br/trabalhos/Uniwall%20MOS%2025%20Universidad%20Nacional%20del%20Nordeste%20.pdf>.

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 12 de septiembre del 2014. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i3531s/i3531s06.pdf>

Urrutia, 1999. Informe Técnico – Pollos parrilleros Machos (Línea Cobb 500), con Uniwall Mos 25 (1.5kg/ TN) vs Control no medicado (en línea). Consultado 2 de junio

del 2010. Disponible en:  
<http://www.vetanco.com.br/trabalhos/Uniwall%20MOS%2025%20%20Universidad%20Nacional%20de%20Nordeste%20.pdf>