

**Efecto del incremento de la energía y la lisina,  
utilizando dos diferentes fuentes energéticas  
en los días 1-7 de edad (Fase 1) sobre los  
parámetros productivos y características de  
canal hasta los 32 días de edad en la línea  
Arbor Acres Plus<sup>®</sup> × Ross<sup>®</sup>**

**Andrés Eugenio Rosero Navarrete  
José Javier Mérida Dehesa**

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

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Efecto del incremento de la energía y la lisina,  
utilizando dos diferentes fuentes energéticas  
en los días 1-7 de edad (Fase 1) los parámetros  
productivos y características de canal hasta  
los 32 días de edad en la línea Arbor Acres  
Plus<sup>®</sup> × Ross<sup>®</sup>**

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

Presentado por

**Andrés Eugenio Rosero Navarrete  
José Javier Mérida Dehesa**

**Zamorano Honduras**

Noviembre, 2014

**Efecto del incremento de la energía y la lisina, utilizando dos diferentes fuentes energéticas en los días 1-7 de edad (Fase 1) sobre los parámetros productivos y características de canal hasta los 32 días de edad en la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> × Ross<sup>®</sup>**

**Andrés Eugenio Rosero Navarrete  
José Javier Mérida Dehesa**

**Resumen:** La lisina es uno de los 20 aminoácidos esenciales que compone las proteínas vegetales y animales, a diferencia de las plantas los animales no son capaces de sintetizarla. El ensayo tuvo como objetivo evaluar el efecto en la ganancia diaria de peso, mortalidad, consumo, conversión alimenticia y rendimiento de la canal al aumentar los niveles de energía y lisina en la dieta, utilizando dos diferentes fuentes de energía, aceite animal y aceite vegetal, en la primera fase de los pollos de engorde. En el estudio se utilizó un galpón con un total de 2,754 aves divididas por sexo, las aves eran de la empresa CADECA, todos de la línea Arbor Acres X Ross<sup>®</sup>, estas estaban divididas en 54 corrales, cuyas dimensiones son de 1.25 x 3.75 m, se colocaron 51 aves por corral, con una densidad de 10.5 aves/m<sup>2</sup>. El periodo de cría para todos los tratamientos comprendió del día 1 al 32. La temperatura de los galpones se controló con calentadores a gas (Space Heaters) y ventiladores. El consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando comederos de cilindro y bebederos de niple. Se utilizaron seis tratamientos: T1 Arbor Acres × Ross machos, alimento de la dieta normal de CADECA (dieta de control), T2 Arbor Acres × Ross hembras, alimento de la dieta normal de CADECA (dieta de control), T3 Arbor Acres × Ross machos, alimento con incremento de energía con fuente vegetal y lisina, durante los primeros 8 días, T4 Arbor Acres × Ross hembras, alimento con incremento de energía de fuente vegetal y lisina, T5 Arbor Acres × Ross machos, alimento con incremento de energía de fuente animal y lisina, T6 Arbor Acres × Ross hembras, alimento con incremento de energía de fuente animal y lisina. Se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 14 repeticiones. Las variables medidas fueron: peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso, mortalidad y características de canal por 32 días. El tratamiento T3 en machos y el T6 en hembras fueron los que presentaron el mayor peso al día 32.

**Palabras clave:** Conversión alimenticia, mortalidad, peso corporal.

**Abstract:** Lysine is one of the 20 essential amino acids that form part of the vegetable and animal proteins. Plants unlike animals are unable to synthesize this amino acid. This study is aimed to evaluate the effect of the increase of lysine and energy levels using two different energy sources, animal oil and vegetable oil in the first phase of broilers on daily weight gain, mortality, feed consumption, feed conversion and carcass yield. By increasing energy levels and lysine in the diet, using two different energy sources, animal oil and vegetable oil in the first phase of broilers. The birds were distributed among 54 pens, 51 birds per pen with a total number of 2,754 at a density of 10.5 birds/m<sup>2</sup>. The growing period for all treatments was from day 1 to 32. The house temperature was controlled with gas heaters (Space Heaters) and fans. The feed consumption and water was *ad libitum*, using tube feeding and nipple drinkers. Six treatments were evaluated: T1 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> males, with the control diet, T2 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> females with control diet, T3 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> males with increased energy levels and lysine using soybean oil as an energy source during the first 7 seven days, T4 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> females with increased energy levels and lysine using soybean oil as an energy source during the first 7 seven days, T5 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> males with increased energy levels and lysine using poultry fat as an energy source during the first 7 seven days, T6 Arbor Acres<sup>®</sup> x Ross<sup>®</sup> females with increased energy levels and lysine using poultry fat as an energy source during the first 7 seven days, a randomized complete block design was used with 14 repetitions. Treatment T3 and T6 were those with the greatest body weight.

**Keywords:** Body weight, feed conversion, mortality.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas .....	ii
Resumen .....	iii
Contenido .....	v
Índice de cuadros.....	vi
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>15</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>16</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>17</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos y fases.....	4
2. Efecto del aumento de energía y lisina en alimento sobre el peso corporal (g/ave).....	6
3. Efecto del aumento de energía y lisina en alimento sobre el consumo de alimento (g/ave).....	7
4. Efecto del aumento de energía y lisina en alimento sobre el índice de conversión alimenticia (g:g).....	9
5. Efecto del aumento de energía y lisina en alimento sobre la ganancia de peso (g/ave). ....	11
6. Efecto del aumento de energía y lisina en alimento sobre la mortalidad acumulada (%).....	12
7. Efecto de línea y dieta sobre el peso de canal, rendimientos de canal, cuarto trasero, pectorales mayores, pectorales menores, alas, carcasa y piel.....	14

## 1. INTRODUCCIÓN

El compromiso de la industria avícola se enfoca en mejorar el desempeño del potencial genético de las líneas disponibles, así como lograr una producción consistente de cada lote; para ello los encargados de las granjas de engorde deben tener un programa de manejo nutricional adecuado. Este enfoque asegura que los productores tengan la capacidad de lograr los rendimientos que satisfagan los más elevados estándares en diferentes ambientes mediante análisis que determinen los requerimientos de nutrientes para el buen desempeño genético (Aviagen 2009)

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).

Las principales fuentes de energía en las dietas de pollos de engorde son: los carbohidratos y los lípidos como el aceite vegetal; los costos de las dietas se ven altamente influenciados por los ingredientes energéticos, el efecto de la disminución de energía en la producción de pollos de engorde supone un aumento en el consumo total del alimento produciendo conversiones alimenticias pobres y pesos corporales bajos al final del ciclo de producción (North y Bell 1993). La energía de los alimentos es utilizada para funciones de mantenimiento como circulación, excreción, secreción y respiración, el resto de energía es utilizada para funciones musculares y de regulación de la temperatura corporal (North y Bell 1993). Debido a las altas tasas de crecimiento, los requerimientos energéticos incrementan de forma acelerada en su última fase de crecimiento (Aguirre, D. Morán, 2010)

En vista del incremento en la demanda de nutrientes y energía para los pollos de rápido crecimiento, la suplementación de la dieta con diferentes fuentes de energía que están concentradas en diferentes fuentes de energía se ha vuelto común. Aparte de su alto contenido de energía “la suplementación de la grasa en la disponibilidad y la absorción de los otros nutrientes ya que aumenta el contacto entre los nutrientes y las enzimas en el intestino” (Latshaw, 2008). La cantidad de grasa acumulada en el ave puede variar dependiendo de diferentes fuentes genéticas (Leenstra, 1986) y es influenciado por manipulaciones nutricionales (bartov *et al.*, 1974; Farrel, 1974 Keren-Zvi *et al.*, 1990). El factor principal que afecta el valor de la energía metabolizable de la grasa es su digestibilidad. La digestibilidad de las grasas es dependiente de factores como el largo de la cadena de carbono y el grado de saturación de los ácidos grasos (Renner and Hill, 1961a).

La grasa como suplemento en las dietas es reconocida como un método necesario para suplir los altos requerimientos de energía de los pollos de rápido crecimiento. Aparte de las ventajas que tiene una dieta alta en densidad calórica, la grasa también se ha observado que proporciona un efecto extra calórico caracterizado por el aumento de energía en la dieta (Touchburng and Naber, 1966). Este efecto es aparentemente dado por diferentes factores, en primer lugar mejorando la digestión y la absorción (Mateos and Sell, 1981 a,b Mateos et al., 1982), en segundo lugar también hay un aumento en la absorción de los ácidos grasos saturados en presencia de ácidos grasos no saturados (Renner and Hill, 1961b; Sibald and Kramer, 1980), y el último factor es un aumento reducido en la calorías de la dieta suplementada resultando en una mejora en la utilización de la energía metabolizable (Forbes et al., 1946; Fuller and Rendon, 1977)

La lisina es uno de los 20 aminoácidos esenciales que componen las proteínas vegetales y animales, presentando una especificidad: al contrario de las plantas, los animales no tienen la capacidad de sintetizarla. Debido a ello, la lisina es considerada un aminoácido estrictamente esencial (Ajinomoto Biolatina, 2010). El efecto de la lisina en los pollos de engorde es significativo, ya que a niveles óptimos de lisina en el alimento se obtiene mejores resultados en cuanto a peso del animal a diferencia de niveles bajos, lo que indica que la lisina presente en la dieta en las primeras semanas de crecimiento de los pollos de engorde es fundamental por su aporte directo en el peso corporal (Marca y Menéndez 2010)



## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó durante los meses de Marzo y Abril del 2014 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, 32 km al SE de Tegucigalpa, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Para este ensayo se utilizó un galpón con un total de 2,754 pollos de la línea genética Arbor Acres<sup>®</sup> (AA) x Ross<sup>®</sup> (R), el cual se dividió en 54 corrales (unidades experimentales), cuyas dimensiones son de 1.25 x 3.75 m, se utilizaron 51 aves por corral, con una densidad de 10.5 aves/m<sup>2</sup>. 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 alimento y agua será *ad libitum* utilizando comederos de cilindro y bebederos de niple.

Se evaluó el efecto en el incremento de la energía y la lisina, utilizando dos fuentes energéticas 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 1	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
	Operacional	Experimental Aceite de Soya	Experimental Aceite de Pollo	(d)		
T1	1-14	-	-	15-21	22-28	29-32
T2	1-14	-	-	15-21	22-28	29-32
T3	-	1-7	-	8-21	22-28	29-32
T4	-	1-7	-	8-21	22-28	29-32
T5	-	-	1-7	8-21	22-28	29-32
T6	-	-	1-7	8-21	22-28	29-32

AA<sup>®</sup> = Arbor Acres Plus; R<sup>®</sup> = Ross; M = Machos; H = Hembras; d= Días.

T1= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (M) + Dieta Control

T2= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (H) + Dieta Control

T3= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (M)+ Dieta de incremento de energía a base de aceite de soya y lisina.

T4= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (H)+ Dieta de incremento de energía a base de aceite de soya y lisina.

T5= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (M)+ Dieta de incremento de energía a base de aceite de pollo y lisina.

T6= AA<sup>®</sup> × R<sup>®</sup> (H)+ Dieta de incremento de energía a base de aceite de pollo y lisina.

Las variables medidas fueron: Peso corporal (g), se midió desde el día uno al día seis y después cada siete días hasta el día 32, se pesó todas las aves de cada corral. El consumo de alimento (g), se midió semanalmente determinando la diferencia entre el alimento ofrecido menos alimento rechazado, el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se calculó semanalmente mediante el consumo alimenticio acumulado entre el peso corporal (g:g) hasta el día 32, se tomaron registros de mortalidad a diario y se determinó el porcentaje de mortalidad semanal y acumulado; la ganancia de peso resultó de la diferencia del peso al inicio y final (g) de cada semana.

Los resultados fueron analizados usando un Análisis de Varianza (ANDEVA), utilizando un Modelo Lineal General (GLM) y la separación de medias por el método de LSMEANS con el uso del programa estadístico Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup> 2009). El nivel de significancia fue de  $P \leq 0.05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Peso corporal.** En cuanto al sexo en el día 1 no se encontró diferencias significativas entre género, en los días del 6 al 32 los machos obtuvieron mayor peso en comparación a las hembras estos datos coinciden con los resultados obtenidos por North y Bell (1993) quienes afirman que el pollo de engorde a medida avanza en crecimiento va a existir una marcada diferencia en cuanto al peso corporal siendo los machos quienes pesan más que las hembras.

En cuanto a las dietas se encontró diferencia significativa de ( $P \leq 0.05$ ) en los días 13 y 20 siendo las dietas 2 y 3 quienes obtuvieron mayor peso corporal en comparación a la dieta 1 esto se debe al incremento de energía y lisina en la Fase 1, estos datos coinciden por los resultados obtenidos por Marca y Menéndez (2010) quienes afirman que al aumentar la energía y la lisina en la fase de inicio tendremos más peso corporal en el ave debido a su aporte directo de la lisina en el peso corporal.

En cuanto a las interacciones sexo por dieta, no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.

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

	Edad (d)					
	1	6	13	20	27	32
Sexo (S):						
Macho (M)	44.2	164.2 <sup>a</sup>	471.7 <sup>a</sup>	1021.5 <sup>a</sup>	1739.4 <sup>a</sup>	2277.2 <sup>a</sup>
Hembra (H)	43.8	161.0 <sup>b</sup>	443.4 <sup>b</sup>	919.5 <sup>b</sup>	1523.8 <sup>b</sup>	1940.1 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.1715	0.0093	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Dieta (D) <sup>2</sup> :						
1		160.9	440.5 <sup>b</sup>	954.2 <sup>b</sup>	1623.5	2101.7
2		164.2	467.1 <sup>a</sup>	982.8 <sup>a</sup>	1640.6	2124.6
3		162.7	465.0 <sup>a</sup>	974.5 <sup>a</sup>	1630.7	2099.7
P		0.0793	0.0001	0.0040	0.5482	0.4124
Interacción S × D:						
M × D1		162.4	454.6	1005.4	1729.3	2272.4
H × D1		159.4	426.4	903.1	1517.7	1931.0
M × D2		167.1	485.9	1043.9	1760.3	2308.6
H × D2		161.3	448.4	921.7	1521.0	1940.5
M × D3		162.9	474.6	1015.5	1728.8	2250.7
H × D3		162.4	455.5	933.6	1532.7	1948.8
P		0.1792	0.0909	0.0601	0.3800	0.2796
CV <sup>3</sup>		2.59	2.66	2.54	2.82	2.92

<sup>1</sup>P = Probabilidad<sup>2</sup>Dieta 1 = Control

Dieta 2 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina

Dieta 3 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de Variación

**Consumo de alimento.** Existió una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en el consumo de las aves en cuanto al género, los machos consumieron más alimento que las hembras, coincidiendo con los resultados obtenidos por North y Bell (1993), quienes establecen que

el consumo aumenta a medida aumenta la edad del ave siendo los machos quienes consumen más alimento que las hembras.

En cuanto a las dietas se encontró diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) en el día 6 siendo las dietas 2 y 3 quienes obtuvieron el menor consumo de alimento en comparación a la dieta 1 esto se fue debido al aumento de energía en la dieta coincidiendo con lo establecido por North y Bell (1993), quienes afirman que al aumentar la energía en la dieta de pollo de engorde vamos a reducir el consumo de alimento.

En cuanto a las interacciones sexo por dieta, no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
Sexo (S):					
Macho (M)	130.3 <sup>a</sup>	530.8 <sup>a</sup>	1258.0 <sup>a</sup>	2330.8 <sup>a</sup>	3235.2 <sup>a</sup>
Hembra (H)	126.2 <sup>b</sup>	504.2 <sup>b</sup>	1156.4 <sup>b</sup>	2077.7 <sup>b</sup>	2828.6 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0011	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Dieta (D) <sup>2</sup> :					
1	131.3 <sup>a</sup>	521.0	1210.2	2213.5	3036.6
2	127.4 <sup>b</sup>	518.4	1211.3	2207.2	3047.7
3	126.0 <sup>b</sup>	513.2	1200.2	2192.1	3011.3
P	0.0014	0.2850	0.4370	0.5061	0.4111
Interacción S × D:					
M × D1	134.0	534.9	1262.5	2338.7	3235.4
H × D1	128.7	507.0	1157.9	2088.4	2837.8
M × D2	129.5	534.1	1270.5	2350.2	3274.2
H × D2	125.3	502.7	1152.0	2064.2	2821.3
M × D3	127.3	523.5	1241.0	2303.7	3196.0
H × D3	124.7	502.8	1159.3	2080.4	2826.7
P	0.6084	0.5467	0.1585	0.2567	0.3174
CV <sup>3</sup>	3.29	2.86	2.34	2.55	2.74

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>Dieta 1 = Control

Dieta 2 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina

Dieta 3 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de Variación

**Índice de conversión alimenticia.** En cuanto al sexo se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en los días del 20 hasta el 32 siendo los machos quienes obtuvieron mejor conversión alimenticia esto coincide con los resultados obtenidos por Artiga *et al.* (2013) diciendo que la conversión alimenticia mejora al aumentar energía y lisina en la fase 1.

En cuanto a las dietas hubo diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en los días 6, 27 y 32, siendo las dietas 2 y 3 quienes obtuvieron las mejores conversiones alimenticias a comparación de la dieta 1 esto coincide con los resultados obtenidos por Artiga *et al.* (2013) diciendo que la conversión alimenticia mejora al aumentar energía y lisina en la fase 1.

En cuanto a las interacciones sexo por dieta, no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
<b>Sexo (S):</b>					
Macho (M)	0.79	1.12	1.23 <sup>a</sup>	1.34 <sup>a</sup>	1.42 <sup>a</sup>
Hembra (H)	0.78	1.14	1.26 <sup>b</sup>	1.36 <sup>b</sup>	1.46 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0537	0.5967	0.0001	0.0001	0.0001
<b>Dieta (D)<sup>2</sup>:</b>					
1	0.82 <sup>a</sup>	1.18	1.27 <sup>a</sup>	1.36 <sup>a</sup>	1.44
2	0.77 <sup>b</sup>	1.11	1.23 <sup>b</sup>	1.35 <sup>b</sup>	1.43
3	0.77 <sup>b</sup>	1.10	1.23 <sup>b</sup>	1.34 <sup>b</sup>	1.43
P	0.0001	0.1165	0.0001	0.0018	0.2826
<b>Interacción S × D:</b>					
M × D1	0.83	1.18	1.26	1.35	1.42
H × D1	0.81	1.19	1.28	1.38	1.47
M × D2	0.78	1.10	1.22	1.34	1.42
H × D2	0.78	1.12	1.25	1.36	1.45
M × D3	0.78	1.10	1.22	1.33	1.42
H × D3	0.77	1.10	1.24	1.36	1.45
P	0.3032	0.5298	0.2666	0.8928	0.5923
CV <sup>3</sup>	2.43	10.02	1.14	1.37	1.49

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>Dieta 1 = Control

Dieta 2 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina

Dieta 3 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de Variación

**Ganancia de peso.** Se observó una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) entre género, los machos obtuvieron una mejor ganancia de peso en comparación con las hembras la cual fue menor esto coincide con 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 las dietas en el día 13 hubo una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) ya que las dietas 2 y 3 tuvieron mayor ganancia de peso que la dieta 1 esto se debe al aumento de energía y lisina estos datos coinciden por los resultados obtenidos por Marca y Menéndez (2010) quienes afirman que al aumentar la energía y la lisina en la fase de inicio tendremos más peso corporal en el ave debido a su aporte directo de la lisina en el peso corporal.

En cuanto a las interacciones sexo por dieta, no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.



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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
Sexo (S):					
Macho (M)	119.9 <sup>a</sup>	303.8 <sup>a</sup>	549.8 <sup>a</sup>	717.9 <sup>a</sup>	537.7 <sup>a</sup>
Hembra (H)	117.1 <sup>b</sup>	282.3 <sup>b</sup>	476.0 <sup>b</sup>	604.3 <sup>b</sup>	416.2 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.0178	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
Dieta (D) <sup>2</sup> :					
1	116.7	279.5 <sup>a</sup>	513.7	669.2	478.1
2	120.1	302.9 <sup>b</sup>	515.6	657.8	483.9
3	118.8	296.7 <sup>b</sup>	509.4	656.2	468.9
P	0.0611	0.0003	0.5816	0.3478	0.3721
Interacción S × D:					
M × D1	118.2	292.1	550.7	723.9	543.1
H × D1	115.2	267.0	476.7	614.6	413.2
M × D2	123.1	318.7	558.0	716.3	548.3
H × D2	117.1	287.0	473.3	599.3	419.5
M × D3	118.5	300.5	540.7	713.7	521.8
H × D3	119.0	293.0	478.2	599.0	416.0
P	0.0791	0.0775	0.1974	0.9195	0.4470
CV <sup>3</sup>	3.53	5.48	2.82	4.38	6.67

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>Dieta 1 = Control

Dieta 2 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina

Dieta 3 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de Variación

**Mortalidad.** En cuanto al sexo el porcentaje de mortalidad acumulado en las aves presentó una diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en cuanto al género a partir del día 27 hasta el 32 siendo los machos quienes tuvieron una mayor incidencia en mortalidad, los cuales tuvieron un crecimiento más acelerado. Esto concuerda con Greenlees *et al.* (1989) quienes reportaron que los pollos que crecen rápidamente tienen un mayor efecto de problemas cardiacos en comparación con los que presentan un crecimiento más lento.

En cuanto a las dietas e interacciones no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.

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

	Edad (d)				
	6	13	20	27	32
Sexo (S):					
Macho (M)	1.19	2.54	3.05	3.85 <sup>a</sup>	4.28 <sup>a</sup>
Hembra (H)	0.79	1.67	2.10	2.32 <sup>b</sup>	2.39 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.5160	0.1677	0.1612	0.0464	0.0203
Dieta (D) <sup>2</sup> :					
1	0.98	2.07	2.61	3.37	3.48
2	1.25	2.18	2.51	2.83	3.37
3	0.76	2.07	2.61	3.05	3.15
P	0.4821	0.6874	0.9406	0.8415	0.8326
Interacción (S × D):					
M × D1	1.09	2.61	3.05	3.92	4.14
H × D1	0.87	1.53	2.18	2.83	2.83
M × D2	1.63	3.05	3.49	4.14	5.01
H × D2	0.87	1.31	1.53	1.53	1.74
M × D3	0.87	1.96	2.61	3.49	3.70
H × D3	0.65	2.18	2.61	2.61	2.61
P	0.8122	0.3042	0.2876	0.3924	0.3115
CV <sup>3</sup>	129.04	90.07	77.21	69.58	66.59

<sup>1</sup>P = Probabilidad

<sup>2</sup>Dieta 1 = Control

Dieta 2 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina

Dieta 3 = Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina

<sup>3</sup>CV = Coeficiente de Variación

**Características en canal.** En cuanto al sexo se encontró diferencia significativa ( $P \leq 0.05$ ) en lo peso de canal caliente siendo los machos quienes acumularon más peso que las hembras estos resultados coinciden 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. No se obtuvo diferencia significativa ( $P \geq 0.05$ ) entre peso y rendimiento de la canal, cuartos traseros, pectorales menores y carcasa de la canal con los diferentes tratamientos analizados, estos

resultados no concuerdan con (Urrutia 1999) quien si encontró diferencia significativa en cuanto a rendimiento en canal y pectorales mayores.

En cuanto a las dietas e interacciones no se encontraron diferencias significativas ( $P \geq 0.05$ ) a lo largo del ensayo.

Cuadro 7. Efecto de sexo y dieta sobre el peso de canal, rendimientos de canal, cuarto trasero, pectorales mayores, pectorales menores, alas, carcasa y piel

	PC <sup>1</sup> (g)	RC <sup>2</sup>	CT <sup>3</sup>	PMY <sup>4</sup>	PMN <sup>5</sup> (%)	AL <sup>6</sup>	CAR <sup>7</sup>	PI <sup>8</sup>
Sexo (S):								
Macho(M)	1720.9 <sup>a</sup>	72.3	31.5	17.2	3.8	7.2	11.0	0.5
Hembra(H)	1509.8 <sup>b</sup>	71.7	31.1	17.2	3.9	7.3	10.8	0.5
P <sup>9</sup>	0.0001	0.0885	0.0541	0.9447	0.1785	0.5614	0.1715	0.9808
Dieta(D) <sup>10</sup> :								
1	1631.2	71.9	31.4	17.1	3.8	7.2	10.9	0.5
2	1581.9	71.8	31.2	17.2	3.9	7.3	10.7	0.5
3	1633.2	72.3	31.4	17.4	3.8	7.2	11.0	0.5
P	0.2667	0.2751	0.7955	0.6620	0.9524	0.6676	0.4138	0.7368
Interacción S×D								
M × D1	1715.3	71.9	31.2	17.4	3.7	7.1	10.8	0.5
H × D1	1547.1	71.8	31.5	16.9	3.9	7.3	10.9	0.4
M × D2	1705.9	72.0	31.4	17.0	3.8	7.4	10.9	0.5
H × D2	1457.9	71.6	31.0	17.5	3.9	7.2	10.6	0.5
M × D3	1741.8	72.9	32.0	17.4	3.8	7.0	11.2	0.5
H × D3	1524.5	71.8	31.8	17.3	3.8	7.3	10.8	0.5
P	0.5232	0.4110	0.0562	0.1911	0.3704	0.2646	0.3956	0.9264
CV	6.52	1.51	2.73	4.69	5.87	6.43	5.41	56.54

<sup>1</sup>PC= Peso de canal; <sup>2</sup>RC= Rendimiento de canal; <sup>3</sup>CT= Cuarto Trasero; <sup>4</sup>PMY= Pectorales Mayores; <sup>5</sup>PMN= Pectorales Menores; <sup>6</sup>AL= Alas; <sup>7</sup>CAR= Carcasa; <sup>8</sup>PI= Piel; <sup>9</sup>P= Probabilidad; <sup>10</sup>Dieta 1= Control, Dieta 2= Incremento de energía 80 kcal (aceite de soya) y 0.07% lisina, Dieta 3= Incremento de energía 80 kcal (aceite de pollo) y 0.07% lisina; <sup>11</sup>CV= Coeficiente de Variación

#### **4. CONCLUSIONES**

- El incremento de 0.07% de lisina digestible y 80 kcal de energía metabolizable no afectaron en los parámetros de producción medidos, ya que no se encontró diferencia significativa entre tratamientos a los 32 días de sacrificio.
- En cuanto a la mortalidad, hubo una mayor incidencia en los machos debido a su crecimiento acelerado provocando muerte súbita

## **5. RECOMENDACIONES**

- Mantener los valores de lisina y energía según la guía nutricional, ya que los incrementos de estos no causaron un efecto positivo en las variables medidas.

## 6. LITERATURA CITADA

Aguirre Celi, D. I. 2010. Parámetros productivos y características de la canal de las líneas de pollos Cobb no sexable<sup>®</sup> y Arbor Acres plus<sup>®</sup> sometidas entre los 22 a 35 días de dos niveles de energía. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 25 p.

Ajinomoto Biolatina. 2010. Nivel de lisina en los alimentos de pollos de engorde requerimiento actualizado de lisina (en línea). Consultado el 17 de marzo del 2014. Disponible en [http://www.lisina.com.br/upload/AT\\_05\\_esp.pdf](http://www.lisina.com.br/upload/AT_05_esp.pdf)

Artiga, R., A. Orellana y C. Zapata. 2013. Efecto del aumento de lisina digestible y energía metabolizable en la fase 1 del programa de alimentación de pollos de engorde aplicado a diferentes edades. Tesis Ing. Agr. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 13 p.

AVIAGEN<sup>™</sup>. 2009. Arbor Acres<sup>®</sup> Guía de manejo del pollo de engorde (en línea). Consultado el 17 de marzo 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](http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf)

Bartov, I., B. Lipstein, and S. Bornstein. 1974. Differential effects of dietary acidulated soybean oilsoapstock, cottonseed oilsoapstock and tallo won broiler carcass fat characteristic. Poultry Science. 53:115-124.

Farrel, D. J., 1974. Effect of dietary energy concentration on utilization of energy by broiler chickens and body composition determined by carcass analysis and predicted using tritium. Broiler Poultry Science. 15:25-41.

Forbes, E. B., R. W. Swift, R. F. Elliot, and W.H. James, 1946b. Relation of fat to economy of food utilization. I. By the mature adult rat. J. Nutr. 31:213-227.

Fuller, H. L., and M. Rendon, 1977. Energetic efficiency of different dietary fats for growth of young chickens. Poultry Sci. 56:549-557.

Greenlees, K.J., O. Eyre., J.C. Lee, T.C. Larsen. 1989. Effect of age and growth rate on myocardial irritability in broiler chickens (42861). Proceedings of the Society for Experimental Biology and Medicine. 190, 282-285.

Keren-Zvi, S., I. Nir, Z. Nitsan, and A. Cahaner, 1990. Effect of dietary concentration of fat and energy on fat deposition in broilers divergently selected for high or low abdominal adipose tissue. Broiler Poultry Science. 31:507-516.

Latshaw, J. D. 2008. Daily energy intake of broiler chickens is altered by proximate nutrient content and form of the diet. *Poult. Sci.* 87:89-95

Leenstra, F. R., 1986. Effect of age, sex, genotype and environment on fat deposition in broiler chickens-a review. *World's Poultry Science Journal.* 42:12-25.

Mateos, G. G., and J. L. Sell, 1981a. Nature of the extra metabolic effect of supplemental fat used in semipurified diets of laying hens. *Poultry Science Journal.* 60:1925-1930.

Marca, J. E. y Menéndez, A. O. 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. Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano, Tegucigalpa, Honduras. 25 p.

Mateos, G. G., J. L. Sell, 1981b. Influence of fat and carbohydrate source on rate of food passage of semipurified diets for laying hens. *Poultry Science Journal.* 60:2114-2119.

Mateos, G. G., and J. L. Sell, and J. A. Eastwood, 1982c. Rate of food passage (transit time) as influenced by level of supplemental fat. *Poultry Science Journal.* 61: 94-100.

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%20%20Universidad%20Nacional%20del%20Nordeste%20.pdf>

North, M; D. Bell. 1993. Manual de producción avícola. Alimentación de pollos de engorde, para asar y capones. 3° ed. México D.F, México. El Manual Moderno S.A de C.V. 829 p.

Pontes, M., Castelló, J. A. 1995. Alimentación de las Aves. Ed. Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. 495 p.

Renner, R., and F. W. Hill, 1961a. Factors affecting absorbability of saturated fatty acids in the chick. *J. Nutr.* 74:254-258.

Renner, R., and F. W. Hill, 1961b. Utilization of fatty acids by the chicken. *J. Nutr.* 74:259-264.

Sibbald, I. R., and J.K.G. Kramer, 1980. The effect of the basal diet on the utilization of fat as a source of true metabolizable energy, lipid, and fatty acid, *Poultry Sci.* 59:316-324

Touchburn, S.P., and E. C. Naber, 1966. The energy value of fats for growing turkeys. Pages 190-195 in Proc.13<sup>th</sup> World Poultry Congress, Kiev Russia.