

**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**

**Raúl José Artiga Ortega  
Alex Arturo Orellana Eguizábal  
Carlos Javier Zapata Rivera**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras  
Noviembre, 2013**

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **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**

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

Presentado por

**Raúl José Artiga Ortega**  
**Alex Arturo Orellana Eguizábal**  
**Carlos Javier Zapata Rivera**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 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**

Presentado por:

Raúl José Artiga Ortega  
Alex Arturo Orellana Eguizábal  
Carlos Javier Zapata Rivera

Aprobado:

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Asesor principal

---

Abel Gernat, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

John Jairo Hincapié, Ph. D.  
Asesor

---

Raúl H. Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

---

Gerardo Murillo, Ing. Agr.  
Asesor

## **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**

**Raúl José Artiga Ortega**  
**Alex Arturo Orellana Eguizábal**  
**Carlos Javier Zapata Rivera**

**Resumen:** El sector avícola ha experimentado un gran crecimiento especialmente en engorde de pollo mejorando conversión alimenticia, mayores tasas de crecimiento y buen rendimiento de canal. El objetivo del estudio fue determinar el efecto del aumento de los niveles de lisina y energía, sobre los parámetros productivos. Se utilizaron 1,632 machos y 1,632 hembras de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> distribuidos en 48 corrales (1.50 × 3.75 m) con 12 aves por metro cuadrado. El clima del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos tipo campana y comederos de cilindros, el periodo de engorde duró 35 días. Se usó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 8 repeticiones por cada uno de los tratamientos para un total de 48 corrales. Dieta control T1 machos y T2 hembras con 1.20% de lisina y 2950 kcal/kg, T3 machos y T4 hembras dieta con 1.28% de lisina y 3000 kcal/kg durante los primeros 10 días, T5 machos y T6 hembras dieta con 1.28% de lisina y 3000 kcal/kg durante los primeros 14 días. Las variables medidas fueron: peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y mortalidad acumulada. No existió diferencia significativa entre tratamientos del mismo género ( $P>0.05$ ), pero si se encontró diferencia entre tratamientos de machos y hembras ( $P\leq 0.05$ ). Los tratamientos 3 y 5 (machos) presentaron los mayores pesos. El aumento de lisina y energía a los 10 y 14 días no tuvo efecto sobre los parámetros productivos evaluados.

**Palabras clave:** Consumo, conversión alimenticia, energía, lisina, peso corporal.

**Abstract:** The poultry industry has been facing a tremendous growth, especially in the broiler chicken production, improving feed conversion, higher growing rates and a good carcass performance. The objective of the study was to determine the effect of increased levels of lysine and energy over productive parameters. For the experiment 1,632 males and 1,632 females were used from Arbor Acres Plus<sup>®</sup> line, distributed in 48 pens (1.50 ×3.75 m) reaching 12 chickens per square meter. The climate was controlled by using gas heaters and fans, food and water consumption was ad libitum using bell drinkers and cylinder feeders, the fattening time lasted 35 days. The treatments were arranged in a complete randomized block design with 8 repetitions per treatment having a total of 48 pens. The control diet T1 for males and T2 for females with 1.20% lysine and 2950 kcal/kg, T3 males and T4 females diet with 1.28% lysine and 3000 kcal/kg in the first 10 days, T5 males and T6 females diet with 1.28% lysine and 3000 kcal/kg in the first 14 days. The variables measured were: body weight, feed intake, feed conversion, weight gain and cumulative mortality. There was no significant difference between treatments with the same gender ( $P>0.05$ ), but there was a significant difference between male and female treatments ( $P\leq0.05$ ). Treatments 3 and 5 (males) showed the highest weights. The Lysine and energy increasing in the first 10 and 14 days had no effect over the productive parameters evaluated.

**Keywords:** Body weight, consumption, energy, feed conversion, lysine.

## 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>10</b>
<b>5 RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6 LITERATURA CITADA.....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Descripción de los tratamientos .....	3
2. Efecto de los tratamientos en el peso corporal (g/ave) .....	5
3. Efecto de los tratamientos en el consumo alimenticio acumulado (g/ave).....	6
4. Efecto de los tratamientos en el índice de conversión alimenticia acumulada (g/g)...	7
5. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso corporal (g) .....	8
6. Efecto de los tratamientos sobre la mortalidad acumulada (%).....	9

## 1. INTRODUCCIÓN

El sector avícola ha experimentado un gran crecimiento, especialmente en el ámbito del engorde de pollos. Lo anterior se debe a que la carne de pollo es altamente nutritiva, convirtiéndose en una fuente de proteína de alta calidad. Por lo anterior la carne de pollo se posiciona en los primeros lugares de consumo, alcanzando valores en 2009 de 71 millones de toneladas a nivel mundial (USAID 2010). De la misma manera, en el sector centroamericano, la industria de la producción de carne de pollo representa un amplio margen de beneficios. Cabe mencionar que la mayoría del comercio se realiza dentro de la zona, contando con esporádicas exportaciones a países como Colombia y España. Por otro lado, en 2002 se tuvo una muy importante incursión en el mercado internacional, cuando países como Honduras, Costa Rica y Guatemala contribuyeron en el 6.2% del total de la carne de pollo importada por Estados Unidos (IICA 2007).

La empresa AVIAGEN<sup>®</sup> está dedicada a la mejora genética en la producción de pollos de engorde, durante aproximadamente 75 años ha desarrollado líneas mejoradas provenientes de genéticas desarrolladas de forma avanzada. Arbor Acres Plus<sup>®</sup> es una nueva línea mejorada que ofrece una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia en el menor tiempo posible, esta línea muestra buen rendimiento de canal, altas tasas de crecimiento, fácil adaptación al ambiente y un excelente aspecto en la pechuga lo que hace que esta línea sea muy vendida por sus rendimientos en carne (AVIAGEN 2009).

La nutrición en los pollos de engorde es básica para su buen desarrollo y productividad. Cada uno de los elementos en la dieta debe estar balanceado y presentarse de forma que llene los requerimientos del animal. Dentro de los elementos importantes se encuentra la energía, la cual es necesaria en los animales para el mantenimiento de la integridad celular, procesos de síntesis y trabajo mecánico (McDonald *et al.* 2006). El aumento de los niveles de energía puede provocar una disminución en los consumos de alimento y se logra el mismo peso corporal. Cabe mencionar que puede existir un inconveniente en la mortalidad, debido al mayor uso de aceite vegetal (Barros Alvis 2000).

El objetivo principal del aumento de los niveles de lisina en la dieta es la mejora que promueven en la conversión alimenticia y, consecuentemente, una disminución del costo del alimento. Además, hay aumento del crecimiento muscular y disminución de la grasa abdominal de las aves, una vez que el requerimiento de lisina para mejor conversión alimenticia es muy semejante al requerimiento para mayor rendimiento de pechuga (Ajinomoto Biolatina 2007).



Los aminoácidos lisina, treonina y los azufrados son conocidos por tener efectos sobre la composición de la canal de pollos de engorde. Varios investigadores demostraron que la suplementación de lisina, en nivel superior al del requerimiento para máxima tasa de crecimiento, tiene efecto significativo sobre la composición de la canal, principalmente sobre el rendimiento de pechuga (Ajinomoto Biolatina 2007).

En el siguiente estudio se evaluó la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup> aumentando el nivel de lisina y energía en la fase 1 a los 10 y 14 días, comparando los parámetros productivos peso corporal, consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y mortalidad acumulada a los 35 días.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

Este ensayo se realizó entre julio y agosto del 2013 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, kilómetro 32, carretera a Danlí, Honduras, con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron un total de 3,264 pollos machos y hembras de la línea Arbor Acres Plus<sup>®</sup>. Estos fueron divididos en 48 corrales, cuyas dimensiones son de 1.50 × 3.75 m, se utilizaron 68 pollos por corral, obteniendo una densidad de 12 aves/m<sup>2</sup> divididos en 8 bloques. El periodo de cría duró del día 1 al 35. La temperatura del galpón se controló con calentadores a gas (Space Heaters) y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de tipo campana y comederos de cilindro. Los tratamientos utilizados en el experimento se detallan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Contenido		Duración de fases en días			
	EM (kcal)	Lisina (%)	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
T 1	2950	1.20	1 - 14	15 - 21	22 - 30	31 - 35
T 2	2950	1.20	1 - 14	15 - 21	22 - 30	31 - 35
T 3	3000	1.28	1 - 10	11 - 21	22 - 30	31 - 35
T 4	3000	1.28	1 - 10	11 - 21	22 - 30	31 - 35
T 5	3000	1.28	1 - 14	15 - 21	22 - 30	31 - 35
T 6	3000	1.28	1 - 14	15 - 21	22 - 30	31 - 35

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

Los tratamientos establecidos fueron seis, comprendiendo entre ellos la dieta control, la dieta mejorada hasta los 10 días de la primera fase en hembras y machos y la dieta mejorada para hembras y machos hasta el día 14 de la misma fase antes mencionada. La dieta control con 1.20% de lisina y 2950 kcal de energía metabolizable. La dieta mejorada comprende el aumento de lisina de 1.20% a 1.28% y un aumento de energía metabolizable de 2950 a 3000 kcal.

Las variables analizadas fueron: Peso corporal (g/ave): Se pesó semanalmente el 100% de aves de la primera a la tercera, y de la cuarta a la quinta semana, se pesó 20 aves equivalente al 29% de la población total de cada unidad experimental. Consumo de alimento (g/ave): este consumo se calculó semanalmente tomando la relación entre el peso inicial del recipiente con el alimento ofrecido y el restante al final de la semana. Conversión alimenticia (g/g): Se obtuvo a través de la cantidad de gramos de alimento ofrecidos en relación a la cantidad de gramos producidos por ave en cada semana. Mortalidad (%): Se registró a diario tomando el peso del ave y se determinó el porcentaje semanal y acumulado a los 35 días. Ganancia de peso (g/ave): Se llevó un control semanal de esta variable, tomando en relación el peso al inicio de cada semana y el peso final para obtener una ganancia de peso en cada una de las fases.

Se utilizó un diseño experimental de Bloques Completamente al Azar (BCA) con 8 repeticiones por cada uno de los tratamientos, para un total de 48 unidades experimentales o corrales, donde se estableció cada uno de los tratamientos. Los resultados se analizaron utilizando un análisis de varianza (ANDEVA), utilizando el Modelo Lineal General (GLM), separación de medias (SNK) y la función Arcoseno para análisis de porcentajes. Estos procesos se llevaron a cabo con la ayuda del paquete estadístico, Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup> 2009). El nivel de significancia exigido fue de  $P \leq 0.05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Peso Corporal.** En el peso inicial del ave no se observó diferencia significativa ( $P>0.05$ ), tomando en cuenta que el mismo es importante en cuanto al peso final. En los días 7, 14 y 21 no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos ( $P>0.05$ ). Esto no coincide con los resultados obtenidos por Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012) quienes si encontraron diferencias de pesos a los 7, 14 y 21 días, a diferencia de los datos obtenidos a los 28 y 35 días que si coinciden con los obtenidos, encontrando diferencia entre los tratamientos ( $P\leq 0.05$ ).

Los tratamientos 1, 3 y 5 presentaron pesos mayores que los tratamientos 2, 4 y 6 ( $P\leq 0.05$ ). Esto coincide con los resultados obtenidos por North y Bell (1993), quienes afirman que a medida que las aves avanzan en su crecimiento se da una marcada diferencia entre género, ganando los machos más peso que las hembras.

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

Tratamientos	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	35
T1	44.0	167.9	417.4	835.2	1634.4 <sup>a</sup>	2374.1 <sup>a</sup>
T2	43.7	181.3	431.6	847.5	1509.0 <sup>b</sup>	2098.0 <sup>b</sup>
T3	43.7	177.6	449.5	863.7	1663.6 <sup>a</sup>	2424.4 <sup>a</sup>
T4	43.7	179.7	445.2	841.4	1504.2 <sup>b</sup>	2119.9 <sup>b</sup>
T5	43.8	177.7	433.2	847.8	1674.4 <sup>a</sup>	2400.2 <sup>a</sup>
T6	43.5	182.5	442.6	849.9	1524.9 <sup>b</sup>	2134.7 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.4314	0.2333	0.2104	0.8603	0.0001	0.0001
CV <sup>2</sup>	1.57	6.88	6.14	5.17	3.82	2.82

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

<sup>1</sup>P = Probabilidad

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

**Consumo de Alimento.** No existió diferencia a los 7 días de edad, pero si hubo a los 14, 21, 28 y 35 días de edad ( $P \leq 0.05$ ). Los tratamientos 1, 3 y 5 presentaron una diferencia significativa marcada en los días 28 y 35 ( $P \leq 0.05$ ). Ambos resultados concuerdan con los obtenidos por Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012) quienes encontraron diferencias en el consumo. De la misma manera concuerda con North y Bell (1993), quienes establecen que el consumo aumenta a medida aumenta la edad del ave.

El consumo no presentó diferencias significativas entre los tratamientos con el mismo sexo ( $P > 0.05$ ). Lo anterior no concuerda con los datos obtenidos por Barros Alvis (2000), quien demostró una diferencia en disminución del consumo con el aumento de niveles de energía en la primera fase.

El estudio realizado por Zorrilla *et al.* (1993) demostraron que el consumo está significativamente influenciado por la cantidad de lisina y proteína, pero no así por la cantidad de energía. Lo cual no coincide con los datos obtenidos ya que no se observó una diferencia dentro de los tratamientos del mismo género ( $P > 0.05$ ).

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

Tratamientos	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	165.9	573.6 <sup>a</sup>	1247.9 <sup>ab</sup>	2302.3 <sup>a</sup>	3584.5 <sup>a</sup>
T2	158.3	547.2 <sup>b</sup>	1196.9 <sup>b</sup>	2123.4 <sup>b</sup>	3250.7 <sup>b</sup>
T3	153.6	574.1 <sup>a</sup>	1241.0 <sup>a</sup>	2309.7 <sup>a</sup>	3605.5 <sup>a</sup>
T4	154.1	551.6 <sup>b</sup>	1194.2 <sup>b</sup>	2149.4 <sup>b</sup>	3297.4 <sup>b</sup>
T5	157.6	556.3 <sup>ab</sup>	1240.3 <sup>ab</sup>	2301.5 <sup>a</sup>	3598.5 <sup>a</sup>
T6	154.3	547.1 <sup>b</sup>	1191.0 <sup>b</sup>	2139.7 <sup>b</sup>	3278.9 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.4056	0.0172	0.0022	0.0001	0.0001
CV <sup>2</sup>	8.16	3.53	3.22	2.60	2.67

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

<sup>1</sup>P = Probabilidad

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

**Conversión Alimenticia.** Se observaron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) entre los tratamientos a los 7, 14, 21 y 35 días, pero no se observó diferencias ( $P > 0.05$ ) a los 28 días. Presentando al día 7 y 14 una conversión menor los tratamientos con 1.28% y el tratamiento con 1.20% de lisina en hembras, al día 21 los machos con 1.28% de lisina hasta los 14 días y los machos con 1.20% de lisina del tratamiento control presentaron conversiones mayores en comparación a las hembras que presentaron conversiones menores. Esto no concuerda con los resultados obtenidos por Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012) donde los machos presentaron a los 21 días conversiones menores.

En el día 35 se encontraron diferencias significativas ( $P \leq 0.05$ ) presentado las hembras conversiones mayores que los machos, esto no concuerda con los resultados de Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012) quienes no encontraron efecto sobre la conversión al final del ensayo.

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

Tratamientos	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.99 <sup>a</sup>	1.38 <sup>a</sup>	1.50 <sup>a</sup>	1.41	1.51 <sup>bcd</sup>
T2	0.88 <sup>b</sup>	1.27 <sup>b</sup>	1.41 <sup>b</sup>	1.41	1.55 <sup>ab</sup>
T3	0.87 <sup>b</sup>	1.28 <sup>b</sup>	1.44 <sup>ab</sup>	1.39	1.49 <sup>d</sup>
T4	0.86 <sup>b</sup>	1.24 <sup>b</sup>	1.42 <sup>b</sup>	1.43	1.56 <sup>a</sup>
T5	0.89 <sup>b</sup>	1.29 <sup>b</sup>	1.47 <sup>a</sup>	1.38	1.50 <sup>cd</sup>
T6	0.85 <sup>b</sup>	1.24 <sup>b</sup>	1.41 <sup>b</sup>	1.40	1.54 <sup>abc</sup>
P <sup>1</sup>	0.0366	0.0001	0.0001	0.1462	0.0009
CV <sup>2</sup>	10.29	4.34	2.69	2.86	2.24

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

<sup>1</sup>P = Probabilidad

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

**Ganancia de peso.** Los resultados obtenidos no mostraron diferencia significativa ( $P>0.05$ ) en los días 7, 14 y 21, esto no concuerda con los resultados obtenidos por Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012), quienes encontraron diferencia entre género en estas fases, pero si concuerda en los días 28 y 35 donde se encontró diferencia entre tratamientos de diferente género ( $P\leq 0.05$ ). De la misma manera concuerda en que no existió diferencia entre los tratamientos con el mismo género ya que muestran ganancias similares ( $P>0.05$ )

Los resultados obtenidos por Zorrilla *et al.* (1993) demostraron que no existe diferencia significativa al variar el nivel de energía y lisina ( $P>0.05$ ), esto concuerda con los resultados obtenidos ya que no se observó una diferencia entre tratamientos al recibir el aumento de energía de 2950 a 3000 kcal/kg de alimento y aumento de lisina de 1.20 a 1.28% de lisina ( $P>0.05$ ).

Vasquez y Pesti (1997) demostraron que con niveles de 1.21% y 1.32% obtienen mayores ganancias de peso durante los primeros 21 días. Esto no concuerda con los datos obtenidos ya que no se encontró diferencia significativa durante este periodo ( $P>0.05$ ).

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

Tratamientos	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	124.0	249.5	417.8	799.2 <sup>a</sup>	739.7 <sup>a</sup>
T2	137.6	250.3	415.9	661.5 <sup>b</sup>	589.1 <sup>b</sup>
T3	133.9	271.9	414.2	799.9 <sup>a</sup>	760.7 <sup>a</sup>
T4	136.0	265.5	396.2	662.8 <sup>b</sup>	615.7 <sup>b</sup>
T5	133.9	255.5	414.6	826.6 <sup>a</sup>	725.8 <sup>a</sup>
T6	139.0	260.1	407.3	675.0 <sup>b</sup>	609.8 <sup>b</sup>
P <sup>1</sup>	0.2100	0.1089	0.6712	0.0001	0.0001
CV <sup>2</sup>	9.13	6.89	6.94	5.40	7.60

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

<sup>1</sup>P = Probabilidad

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

**Mortalidad Acumulada.** El porcentaje de mortalidad acumulado de las aves no presentó diferencia significativa hasta el día 28, sin embargo, los tratamientos 1, 3 y 5 presentaron diferencias ( $P \leq 0.05$ ) al día 35, esto concuerda con los resultados obtenidos por Bressani Abascal y Ramirez Moreta (2012) donde se puede identificar que estos tratamientos presentan un mayor peso corporal.

La mortalidad de aves tuvo una mayor incidencia en los machos, los cuales tuvieron un crecimiento más rápido. 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.

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

Tratamientos	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.37	1.71	2.11	2.70	4.49 <sup>af</sup>
T2	0.18	0.56	0.94	1.13	1.69 <sup>acd</sup>
T3	0.00	0.19	0.95	1.53	4.01 <sup>ae</sup>
T4	0.18	0.58	0.95	1.14	1.14 <sup>bce</sup>
T5	0.00	0.38	1.50	3.15	5.00 <sup>def</sup>
T6	0.18	0.37	1.32	1.50	1.50 <sup>bce</sup>
P <sup>1</sup>	0.6181	0.2358	0.6675	0.2810	0.0352
CV <sup>2</sup>	302.67	205.38	126.43	113.93	93.88

T1= Control machos

T2= Control hembras

T3= Aumento de lisina y EM en macho hasta 10 días de fase 1

T4= Aumento de lisina y EM en hembra hasta 10 días de fase 1

T5= Aumento de lisina y EM macho hasta 14 días de fase 1

T6= Aumento de lisina y EM hembra hasta 14 días de fase 1

<sup>1</sup>P = Probabilidad

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



#### **4. CONCLUSIONES**

- El incremento de 0.08% de lisina digestible y 50 kcal/kg de energía metabolizable no afectó los parámetros productivos evaluados, excepto la conversión alimenticia, donde el tratamiento control de machos presentó una diferencia a los 7 y 14 días.
- La dieta con un aumento de 0.08% de lisina digestible y 50 kcal/kg de energía metabolizable a los 10 ó 14 días de la primera fase de engorde, no afectó los parámetros productivos.
- Se encontró diferencia en los parámetros productivos entre machos y hembras.

## **5. RECOMENDACIONES**

- No aumentar 0.08% de lisina digestible y 50 kcal/kg de energía metabolizable ya que se obtienen resultados similares bajo las condiciones descritas.
- Realizar un estudio bajo condiciones similares utilizando niveles superiores a 3000 kcal/kg de energía metabolizable y 1.28% de lisina digestible.
- Evaluar parámetros de la canal como: grasa abdominal y pechuga.
- Realizar un análisis costo/beneficio para el aumento de 0.08% de lisina digestible y 50 kcal/ kg de energía metabolizable en la dieta.

## 6. LITERATURA CITADA

Ajinomoto Biolatina. 2007. Nivel de lisina en los alimentos de pollos de engorde requerimiento actualizado de lisina (en línea). Consultado el 27 de julio del 2013. Disponible en [http://www.lisina.com.br/upload/AT\\_05\\_esp.pdf](http://www.lisina.com.br/upload/AT_05_esp.pdf)

AVIAGEN<sup>TM</sup>. 2009. Arbor Acres<sup>®</sup> Guía de manejo del pollo de engorde (en línea). Consultado el 17 de Octubre de 2012. 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)

Barros Alvis, 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. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 19 p.

Bressani Abascal, A y J.F. Ramirez Moreta. 2012. Productividad del pollo de engorde sometido a un incremento del 0.10% de lisina en alimento desde 1-14 días de edad Tesis Ing. Agr. Zamorano. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 11 p.

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.

IICA. 2007. El entorno comercial Internacional del sector avícola centroamericano (en línea). Consultado 31 de julio de 2013. Disponible en <http://www.iica.int/Esp/organizacion/LTGC/Comercio/Publicaciones%20de%20Politic as%20y%20Comercio/El%20Entorno%20Internacional%20del%20Sector%20Av%C3%ADcola%20Centroamericano.pdf>

McDonald, P., R.A. Edwards, J.F.D. Greenhalgh y C.A. Morgan. 2006. Nutrición animal. 6<sup>a</sup> edición. Zaragoza, España. Ed. ACRIBIA. 573 p.

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

S.A.S. 2009. S.A.S. User's Guide: Statistics. S.A.S. Inst. Inc. Cary, NC.

USAID. 2010. Producción avícola: negocio en crecimiento (en línea). Consultado 31 de julio de 2013. Disponible en <http://www.mag.gov.py/usaidd/produccion%20avicola%202010.pdf>

Vazquez, M., G.M. Pesti, 1997. Estimation of the lysine requirement of broiler chicks for maximum body gain and feed efficiency. *Applied Poultry Research* 6:241-246.

Zorrilla, F., M. Cuca y E. Avila. 1993. Efecto de niveles de energía, lisina y proteína en dietas de pollos de engorde en iniciación (en línea). Consultado 8 de septiembre de 2013. Disponible en <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1993/vm934f.pdf>