

**Efecto de dos niveles de lisina en dietas para
pollos de engorde de las líneas Cobb no
sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] desde el día 1 al
21 sobre los parámetros productivos y las
características de la canal hasta los 35 días de
edad**

**Juan Carlos Cedeño Alcívar
Gabriela Estefanía Cevallos Guamán**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Efecto de dos niveles de lisina en dietas para
pollos de engorde de las líneas Cobb no
sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] desde el día 1 al
21 sobre los parámetros productivos y las
características de la canal hasta los 35 días de
edad**

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

Presentado por

**Juan Carlos Cedeño Alcívar
Gabriela Estefanía Cevallos Guamán**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Efecto de dos niveles de lisina en dietas para pollos de engorde de las líneas Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] desde el día 1 al 21 sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad

Presentado por:

Juan Carlos Cedeño Alcívar
Gabriela Estefanía Cevallos Guamán

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Abel Gernat, Ph.D.
Director
Carrera de Ciencia y Producción

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

John J. Hincapié, Ph.D.
Coordinador del Área de
Zootecnia

RESUMEN

Cedeño JC., Cevallos G. 2010. Efecto de dos niveles de lisina en dietas para pollos de engorde de las líneas Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] desde el día 1 al 21 sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad. Proyecto especial de graduación del programa de Ingeniería Agronómica, Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 15 p.

Se evaluó el efecto de dos niveles de lisina en dietas para pollos de engorde de las líneas Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] desde el día 1 al 21, sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad. Se utilizaron 3,136 pollos de la empresa CADECA. El galpón contó con 56 unidades experimentales cuya dimensión fue de 1.25 × 3.75m, la temperatura del galpón fue controlada mediante criaderos a gas y ventiladores, el consumo de alimento y de agua fue *ad libitum* y el periodo de cría fue desde el día 1 hasta el día 35. El estudio tuvo un total de 8 tratamientos: T1 Cobb mixto no sexable[®] x 1.25 % lisina, T2 Cobb mixto no sexable[®] x 1.10 % lisina, T3 Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % lisina, T4 Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % lisina, T5 Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % lisina, T6 Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % lisina, T7 Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % lisina, T8 Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % lisina desde el día 1 al 21; estos tratamientos fueron distribuidos en 56 unidades experimentales con un diseño de bloques completamente al azar, dando un total de 7 bloques (repeticiones). Se utilizaron 56 pollos por corral, obteniendo una densidad de 12 aves por metro cuadrado. Los resultados obtenidos mediante este estudio mostraron que independientemente a la reducción de lisina de 1.25% a 1.10% desde el día 1 al día 21 no hubo efecto sobre los parámetros productivos de las aves de las líneas Cobb mixto no sexable[®], Arbor Acres Plus[®]. La línea Arbor Acres Plus[®] macho presentó el mayor consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso y peso de la canal caliente que la línea Cobb mixto no sexable[®], pero en cuanto al rendimiento de pectorales mayores y menores, piernas, muslos y alas la línea Cobb mixto no sexable[®] igualó los rendimientos de la línea Arbor Acres plus[®] mixto, hembras y machos. La línea Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] presentaron el mismo porcentaje de mortalidad.

Palabras clave: conversión alimenticia, peso corporal, aminoácidos

CONTENIDO

Portadilla.....	
ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.	
Página de firmas.....	II
Resumen.....	III
Contenido.....	IV
Índice de cuadros, figuras y anexos.....	V
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES.....	12
5. RECOMENDACIONES.....	13
6. LITERATURA CITADA.....	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1.	Descripción de tratamientos.....	4
2.	Peso corporal hasta los 35 días de edad en las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g).....	6
3.	Consumo de alimento acumulado (g/ave) en pollos de engorde de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®]	7
4.	Conversión Alimenticia Acumulada de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g:g).....	8
5.	Ganancia de peso de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g/ave).....	9
6.	Porcentaje de mortalidad acumulada de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (%).	10
7.	Datos de proceso; peso de la canal, rendimiento de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas, alas y uniformidad (%).	11

1. INTRODUCCIÓN

La producción de aves de corral se ha convertido en una de las actividades más dinámicas y eficiente en cuanto a producción. Esta actividad ha ido evolucionando debido a los grandes retos por ser competitivos en un mercado globalizado utilizando todas las herramientas posibles para obtener mejores resultados en la relación costo: beneficio.

La industria avícola se enfoca en actualizar los requerimientos de los nutrientes en las formulaciones de las dietas y desarrollar diferentes líneas de pollos de engorde que resultan de la mezcla de razas puras, con el fin de obtener mejor productividad y rendimiento basados en parámetros productivos como ganancia diaria de peso, conversión alimenticia y mejores características de canal.

La mayor proporción de los pollos de engorde que se producen en Estados Unidos provienen de las clases Americana, Mediterránea, Inglesa y Asiática. Las razas varían en su tamaño, la forma del cuerpo, y en algunos hábitos. Las distintas variedades son determinadas por su alta relevancia en el tipo de la cresta y color del plumaje (Diggins 1991). El cruzamiento de razas de estas distintas clases de aves ha dado líneas de pollo de engorde comercialmente disponibles como: Cobb No Sexable[®] y Arbor Acres Plus[®].

El pollo de engorde se caracteriza por su alta tasa de crecimiento, conformación y un alto 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).

Existen algunas compañías dedicadas a la producción de nuevas líneas mejoradas de pollos de engorde, entre ellas AVIAGEN[®] la cual ha estado dedicada por más de 75 años a la investigación de nuevas líneas de pollos de engorde. Las estirpes comerciales de pollo de engorde de la línea Arbor Acres[®], provienen de genéticas desarrolladas de forma avanzada, para ofrecer una mejor ganancia de peso y conversión alimenticia en el menor tiempo posible. Son pollos especializados para producir carne, utilizando para ello tanto la hembra como el macho que pesan al nacer entre 40 a 50 g, no desarrollan ampollas pectorales, pero si un buen aspecto de la canal y un buen rendimiento de la carne de pollo vendible (Manual de Manejo Reproductores de Carne Arbor Acres[®] 2009).

Entre las líneas de mayor éxito se encuentra Arbor Acres Plus[®] debido a las características de alta tasa de crecimiento, conversión alimenticia y calidad para el proceso, por lo que

se ha vuelto una excelente opción para productores debido a la fácil adaptación y características de producción mejoradas.

Las hembras reproductoras del programa de investigación Arbor Acres[®] están compuestas por la combinación de dos líneas, en algunos casos con tres líneas diferentes, gracias a estas combinación se ha incrementado el vigor híbrido en los pollos de engorde (Manual de Manejo Reproductores de Carne Arbor Acres[®] 2009).

La línea de pollos parrilleros Cobb mixto no sexable[®] presenta características de producción de carne con menos insumos, de tal manera que se puede engordar con dietas menos costosas logrando excelentes índices de conversión alimenticia con un mejor rendimiento.

El principal rol de la lisina es la deposición de carne, pero el aporte adecuado de lisina en los alimentos de pollos de engorde promueve una significativa mejora en la conversión alimenticia. Por lo tanto no menos de 22 aminoácidos diferentes se utilizan en la formación de tejidos en el organismo de un animal. Los aminoácidos son las unidades básicas de la proteína, nutriente fundamental de la alimentación. Es posible encontrarlos en todos los alimentos de origen animal o vegetal que contengan proteínas. Sin embargo, a diferencia de las plantas, los animales no pueden sintetizar todos los aminoácidos para satisfacer sus exigencias (aminoácidos esenciales). Por consiguiente, la lisina es considerada como un aminoácido esencial ya que todos los animales necesitan la presencia de éste, el cual puede ser suministrado a través del alimento balanceado, ya sea por los aminoácidos presentes en los ingredientes proteicos o por los aminoácidos industriales. (Ajinomoto Biolatina 2007).

Durante la síntesis de proteínas, los aminoácidos esenciales y no esenciales se unen entre sí de acuerdo a un código genético predeterminado. Esto depende de un suministro adecuado de los aminoácidos individuales que son obtenidos por síntesis o transaminación (transferencia de grupos amino), recalando que un déficit de cualquier aminoácido esencial puede llegar a detener la síntesis de proteínas, ocasionando un desequilibrio a lo largo del ciclo de producción del ave (Pack *et al.* 2002). La rápida evolución de las líneas genéticas en pollos de engorde, resulta del aumento permanente en las exigencias de lisina, incrementando proporcionalmente la eficiencia alimenticia del ave por el simple proceso de concentración de los aminoácidos esenciales. Además, la selección genética apunta a la obtención de carnes más magras, generando mayor necesidad de lisina (Ajinomoto Biolatina 2010).

Durante el crecimiento y finalización de los pollos de engorde la metionina y lisina en las dietas, son significativas ya que aportan a la deposición de carne en la pechuga. Sin embargo, es importante considerar objetivos económicos con el fin de obtener un mínimo costo por kg de carne de la pechuga. Lógicamente, estas especificaciones deben ser reflejadas en la transformación y comercialización de las aves dentro de una operación de producción específica (Acar *et al.* 1993).

Los parámetros más importantes para caracterizar la calidad de la canal son el rendimiento de la canal, la porción de carne de la pechuga y la grasa de la canal. La carne de la pechuga es el componente de la canal que representa el mayor valor monetario del ave entera, y al mismo tiempo se la considera como la parte más sensible ya que depende del valor nutricional de la dieta. Esto se debe al aumento continuo en la parte de carne de la pechuga como el porcentaje del peso corporal, pero también se refleja como un porcentaje de proteína corporal (Acar *et al.* 1993).

El objetivo del estudio fue evaluar los parámetros productivos y las características de la canal de las líneas Cobb no Sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] a los 35 días variando los niveles de lisina de 1.25 y 1.10 % desde el día 1 al día 21, y como objetivos específicos se determinó el consumo alimenticio, la ganancia de peso diario, la conversión alimenticia; se comparó el rendimiento de la canal, rendimiento de pectorales mayores, menores, muslo, piernas, alas y el porcentaje de mortalidad al finalizar los 35 días de edad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre Agosto y Septiembre del 2010 en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km de Tegucigalpa, Honduras; con una temperatura promedio anual de 24°C, una precipitación promedio anual de 1100 mm y a una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 3,136 pollos provenientes de la empresa CADECA distribuidos en 8 tratamientos (Cuadro 1). Se colocaron en un galpón con 56 corrales de 1.25 × 3.75 m, obteniendo una densidad poblacional de 12 aves/m², El estudio constó de 8 tratamientos con 7 repeticiones, usando un diseño de bloques completamente al azar

El período de cría duró del día 1 al 35. El clima del galpón se controló con criaderos a gas y ventiladores, el consumo de alimento y agua fue *ad libitum* utilizando bebederos de niple y comederos de cilindro.

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Descripción
1	Cobb no sexable [®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21
2	Cobb no sexable [®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21
3	Arbor Acres Plus [®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21
4	Arbor Acres Plus [®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21
5	Arbor Acres Plus [®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21
6	Arbor Acres Plus [®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21
7	Arbor Acres Plus [®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21
8	Arbor Acres Plus [®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

Las variables a medidas fueron: Peso corporal (g), que fue tomado desde el día 1 y cada 7 días hasta el día 35 mediante un muestreo de 20 aves por corral, en los tratamientos mixtos se tomaron (10 hembras y 10 machos). El consumo de alimento (g) se midió semanalmente, se determinó por la diferencia de alimento ofrecido menos el alimento rechazado; el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se calculó semanalmente dividiendo el consumo alimenticio acumulado entre el peso corporal del ave hasta el día 35; la ganancia de peso resultó de la diferencia del peso inicial y final de cada semana, la mortalidad se registró a diario y se determinó el porcentaje de mortalidad semanal y acumulado. Para determinar el rendimiento de la canal se sacrificó dos aves por corral y se dividió el peso de la canal caliente sobre el peso corporal del ave; para medir el

rendimiento de piernas, muslos, alas, pectorales mayores y menores, se calculó el peso de todas estas partes y el peso de la canal caliente para determinar los rendimientos de cada tratamiento. La uniformidad se calculó al día 35, pesando 10 animales por corral, en los tratamientos mixtos se muestrearon (5 hembras y 5 machos) y se tomó un rango de $\pm 10\%$ de la media del peso corporal (g) y se determinó el porcentaje de la muestra que estaba dentro de este rango por cada tratamiento.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA); los resultados se analizaron usando el Análisis de Varianza (ANDEVA) con el Modelo Lineal General (GLM) y la separación de medias (SNK), los porcentajes se analizaron con la función Arcoseno, con ayuda del paquete estadístico, Statistical Analysis System (SAS[®] 2007). El nivel de significancia fue de $P \leq 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PESO CORPORAL

El peso inicial del ave no presentó diferencia significativa en el día 1, sin embargo, el peso al nacimiento es un factor determinante en relación del peso al nacimiento con la ganancia de peso semanal. La línea Arbor Acres Plus[®] macho presentó los mejores pesos sobre Arbor Acres Plus[®] mixto, Cobb no sexable[®] y hembras de Arbor Acres Plus[®] al día 35. Esto concuerda con North y Bell (1993) que a medida que las aves crecen, esta diferencia aumenta, de manera que para el momento de la comercialización de los pollos de engorde los machos pesan 17% más que las hembras.

La reducción de lisina de 1.25 a 1.10% no presentó un efecto negativo sobre el peso final del ave al día 35 (Cuadro 2). Esto concuerda con Ajinomoto Biolatina (2007) que establece recomendaciones en cuanto a requerimientos de lisina digestible de 1.10 a 1.20% durante los primeros 21 días.

Cuadro 2. Peso corporal hasta los 35 días de edad en las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] (g)¹

Tratamientos ²	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	35
T1	45.2	188.6 ^c	489.8 ^{dc}	943.2 ^{cd}	1541.6 ^c	1963.2 ^{bc}
T2	46.2	184.4 ^c	470.1 ^d	911.4 ^d	1528.5 ^c	1927.2 ^c
T3	45.1	200.4 ^b	527.4 ^{ab}	1000.0 ^{ab}	1624.8 ^b	2028.6 ^b
T4	45.4	196.6 ^b	508.2 ^{bc}	974.6 ^{cb}	1615.0 ^b	1978.4 ^{bc}
T5	45.7	206.8 ^a	544.2 ^a	1033.8 ^a	1700.1 ^a	2168.7 ^a
T6	45.0	198.7 ^b	525.2 ^{ab}	1002.0 ^{ab}	1698.9 ^a	2178.0 ^a
T7	44.6	196.6 ^b	588.8 ^{cd}	920.7 ^d	1490.9 ^c	1857.2 ^d
T8	44.4	195.0 ^b	486.7 ^{cd}	917.0 ^d	1493.0 ^c	1825.5 ^d
P ³	0.4443	0.0001	0.0061	0.0001	0.0001	0.0001
CV ⁴	3.15	2.62	4.37	3.10	2.40	2.60

¹Medias en cada columna seguidas por diferente letra, son estadísticamente diferentes (P≤0.05)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³P = Probabilidad; ⁴CV = Coeficiente de Variación

CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento acumulado al día 35 de los ocho tratamientos presentó diferentes patrones ($P \leq 0.05$) entre las líneas Cobb no sexable[®], Arbor Acres Plus[®] mixto, macho y hembra. La línea Arbor Acres Plus[®] macho presentó el mayor consumo de alimento, seguido por la línea Arbor Acres Plus[®] mixto, mientras que los menores consumos y sin diferencia significativa entre ellos fueron la líneas Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] hembra (Cuadro 3). Esto concuerda con North y Bell (1993), ya que el consumo de alimento semanal se incrementa al subir el peso del ave.

Thomas y Bossard (1982) determinaron que las hembras necesitan 6% menos aminoácidos que los machos en la fase inicial, 8% menos en el crecimiento y 10% menos en la fase final. Esto ocurre debido a la curva de crecimiento diferenciado para machos y hembras. Por tal motivo la reducción de lisina de 1.25% a 1.10% hasta los 21 días de edad no fue significativo sobre el consumo de alimento final.

Cuadro 3. Consumo de alimento acumulado (g/ave) en pollos de engorde de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable^{®1}

Tratamientos ²	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	160.6 ^c	576.4 ^b	1250.6 ^d	2240.3 ^d	3065.8 ^c
T2	156.2 ^c	569.5 ^b	1230.7 ^d	2195.6 ^d	3002.6 ^c
T3	170.0 ^b	610.1 ^a	1311.0 ^{bc}	2366.2 ^c	3245.2 ^b
T4	169.1 ^b	596.2 ^{ab}	1287.5 ^c	2325.3 ^c	3188.5 ^b
T5	182.4 ^a	625.7 ^a	1383.6 ^a	2541.8 ^a	3503.1 ^a
T6	172.2 ^b	611.6 ^a	1333.1 ^b	2454.0 ^b	3435.2 ^a
T7	167.0 ^b	571.7 ^b	1227.7 ^d	2195.7 ^d	2998.2 ^c
T8	169.1 ^b	575.9 ^b	1234.0 ^d	2183.8 ^d	2952.8 ^c
P ³	0.0007	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ⁴	4.80	3.61	2.50	2.44	2.60

¹Medias en cada columna seguidas por diferente letra, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³P = Probabilidad; ⁴CV = Coeficiente de Variación

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

Hasta los 35 días de edad la conversión alimenticia no fue significativa ($P>0.05$) en ninguno de los tratamientos, a pesar de la reducción de lisina aplicada del día 1 al 21. (Cuadro 4).

Se observó una mejora de la conversión alimenticia durante el transcurso de las cinco semanas, independientemente a la reducción de los niveles de lisina que se aplicó en la dieta del pollo de engorde hasta el día 21. La mejora de conversión alimenticia es muy importante, porque implica una reducción del costo del alimento. (Ajinomoto Biolatina)

Cuadro 4. Conversión Alimenticia Acumulada de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] (g:g)¹

Tratamientos ²	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.85	1.18	1.33	1.45	1.56
T2	0.85	1.14	1.35	1.44	1.56
T3	0.85	1.20	1.31	1.46	1.60
T4	0.86	1.19	1.32	1.44	1.61
T5	0.89	1.23	1.34	1.49	1.62
T6	0.87	1.20	1.33	1.44	1.58
T7	0.85	1.18	1.33	1.47	1.62
T8	0.87	1.20	1.34	1.46	1.62
P ³	0.8383	0.3131	0.7081	0.1752	0.0963
CV ⁴	5.54	4.70	2.70	3.10	2.70

¹Medias en cada columna son estadísticamente iguales ($P>0.05$)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³P = Probabilidad; ⁴CV = Coeficiente de Variación

GANANCIA DE PESO

Durante las cinco semanas se observó diferencia significativa entre los ocho tratamientos ($P \leq 0.05$). La línea Arbor Acres Plus[®] macho presentó la mejor ganancia de peso al día 35, seguido por la línea Cobb mixto no sexable[®]. La menor ganancia de peso se presentó en las línea Arbor Acres Plus[®] mixto, seguido por la línea Arbor Acres Plus[®] hembra (Cuadro 5).

Los pollos de la línea Arbor Acres Plus[®] mixto presentan mayor crecimiento inicial que Cobb no sexable[®] ya que al finalizar la tercera semana el ave presenta un crecimiento acelerado hasta llegar a su peso final. Al día 35 la reducción en los niveles de lisina no fue significativa, sin embargo la ganancia de peso presentó un descenso a causa de factores climáticos. Según Ajinomoto Biolatina (2007) la variación de la temperatura no aumenta, ni disminuye los requerimientos de aminoácidos; pero, cuando el consumo de alimento se altera debido a la temperatura, también es necesario ajustar todos los nutrientes de los alimentos, por tal razón la recomendación de niveles digestibles de lisina para pollo de engorde hasta los 21 días es de 1.10 a 1.20%.

Cuadro 5. Ganancia de peso de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] (g/ave)¹

Tratamientos ²	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	143.4 ^c	301.1 ^{cd}	453.4 ^{abc}	598.4 ^{cde}	421.6 ^{ab}
T2	139.5 ^c	285.8 ^d	441.3 ^{cb}	617.1 ^{cd}	398.7 ^{ab}
T3	155.3 ^b	327.0 ^{ab}	472.6 ^{abc}	624.8 ^{bc}	403.8 ^{ab}
T4	151.2 ^b	311.6 ^{cb}	466.4 ^{abc}	640.4 ^{bc}	363.3 ^b
T5	161.1 ^a	337.4 ^a	489.6 ^a	666.3 ^{ab}	468.6 ^a
T6	153.7 ^b	326.5 ^{ab}	476.8 ^{ab}	696.9 ^a	479.1 ^a
T7	152.0 ^b	292.2 ^{cd}	431.9 ^c	568.1 ^e	366.3 ^b
T8	150.7 ^b	291.7 ^{cd}	430.3 ^c	576.0 ^{de}	332.5 ^b
P ³	0.0001	0.0001	0.0062	0.0001	0.0001
CV ⁴	3.40	4.51	6.04	5.22	14.03

¹Medias en cada columna seguidas por diferente letra, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³P = Probabilidad; ⁴CV = Coeficiente de Variación

MORTALIDAD

Durante las dos primeras semanas no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) en el porcentaje de mortalidad acumulada, sin embargo, a partir del día 21 la línea Arbor Acres Plus[®] macho, presentó el mayor porcentaje de mortalidad por muerte súbita hasta los 35 días de edad, presentando valores por encima del 7 % (Cuadro 6).

Cuadro 6. Porcentaje de mortalidad acumulada de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb mixto no sexable[®] (%)¹

Tratamientos ²	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	1.28	2.81	2.82 ^{ab}	3.08 ^a	3.34 ^{ab}
T2	0.00	1.02	1.28 ^{ab}	1.53 ^{ab}	2.30 ^{ab}
T3	0.51	2.3	2.55 ^{ab}	2.81 ^{ab}	4.09 ^{ab}
T4	0.26	1.53	1.79 ^{ab}	2.04 ^{ab}	2.81 ^{ab}
T5	1.28	3.32	5.36 ^a	5.87 ^a	7.40 ^a
T6	0.51	1.79	2.30 ^{ab}	3.32 ^a	7.65 ^a
T7	0.26	0.26	0.26 ^b	0.26 ^b	2.82 ^{ab}
T8	0.00	0.51	0.51 ^b	0.51 ^b	0.77 ^b
P ³	0.3995	0.1037	0.0054	0.0036	0.0351
CV ⁴	206.03	99.22	79.24	73.21	90.2

¹Medias en cada columna son estadísticamente iguales ($P>0.05$)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³P = Probabilidad; ⁴CV = Coeficiente de Variación

PESO Y RENDIMIENTO DE LA CANAL CALIENTE, PECTORALES MAYORES Y MENORES, MUSLOS PIERNAS Y ALAS

Al día 35 se obtuvo diferencia significativa en el peso de la canal ($P \leq 0.05$) entre los ocho tratamientos; la línea Arbor Acres Plus[®] macho obtuvo el mayor peso de la canal a diferencia de la línea Arbor Acres Plus[®] mixto. En cambio la línea Cobb mixto no sexable[®] tuvo pesos similares a Arbor Acres Plus[®] hembra. En cuanto al rendimiento de pectorales mayores y menores, piernas, muslos y alas no hubo diferencia significativa entre los ocho tratamientos. Las líneas Arbor Acres Plus[®] machos y hembras tuvieron mayor porcentaje de uniformidad que las líneas de Arbor Acres Plus[®] mixto y Cobb mixto no sexable[®] esto se debe a que los pollos de la línea Arbor Acres Plus[®] estaban divididos por sexo en los corrales (Cuadro 7).

Cuadro 7. Datos de proceso: peso de la canal, rendimiento de la canal caliente, pectorales mayores y menores, muslos, piernas, alas y uniformidad (%)¹

Tratamientos ²	PC ³ (g)	RC ⁴ (%)	PMY ⁵ (%)	PMn ⁶ (%)	Piernas (%)	Muslos (%)	Alas (%)	Unif. ⁷ (%)
T1	1426.6 ^{bc}	68.0	23.4	5.0	14.2	17.5	10.1	60.0 ^b
T2	1429.9 ^{cd}	71.0	22.9	5.1	13.8	18.9	10.8	64.3 ^b
T3	1495.4 ^{abc}	69.7	23.4	5.2	13.8	17.8	10.6	70.0 ^b
T4	1484.5 ^{abc}	69.7	22.7	5.3	13.7	18.3	10.7	57.1 ^b
T5	1571.6 ^a	68.5	21.5	5.1	14.5	17.9	10.7	90.0 ^a
T6	1552.5 ^{ab}	68.8	22.6	4.8	14.0	18.2	10.2	85.7 ^a
T7	1428.9 ^{cd}	72.2	21.1	4.9	13.6	17.1	10.2	81.4 ^a
T8	1337.1 ^d	71.3	22.6	5.1	13.9	18.4	10.7	82.9 ^a
P ⁸	0.0001	0.8482	0.0378	0.6763	0.7355	0.0881	0.6065	0.0001
CV ⁹	5.78	5.70	3.54	4.46	4.39	4.59	4.60	18.85

¹Medias en cada columna seguidas por diferente letra, son estadísticamente diferentes ($P \leq 0.05$)

²T1 = Cobb no sexable[®] x 1.25 % desde el día 1 al 21

T2 = Cobb no sexable[®] x 1.10 % desde el día 1 al 21

T3 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.25 % desde el día 1 al 21

T4 = Arbor Acres Plus[®] mixto x 1.10 % desde el día 1 al 21

T5 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.25 % desde el día 1 al 21

T6 = Arbor Acres Plus[®] macho x 1.10 % desde el día 1 al 21

T7 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.25 % desde el día 1 al 21

T8 = Arbor Acres Plus[®] hembra x 1.10 % desde el día 1 al 21

³PC = Peso de la canal; ⁴RC = Rendimiento de la canal; ⁵PMY = Pectorales mayores;

⁶PMn = Pectorales menores; ⁷Unif = Uniformidad; ⁸P = probabilidad; ⁹CV = Coeficiente de variación

4. CONCLUSIONES

- La reducción de lisina de 1.25% a 1.10% desde el día 1 al día 21 no tuvo efecto sobre los parámetros productivos de los pollos de engorde de las líneas Cobb mixto no sexable[®], Arbor Acres Plus[®] mixto, hembras y machos al finalizar el periodo de cría (día 35).
- La línea Arbor Acres Plus[®] macho presentó el mayor consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso y peso de la canal caliente a diferencia de la línea Cobb mixto no sexable[®], pero en cuanto al rendimiento de pectorales mayores y menores, piernas, muslos y alas la línea Cobb mixto no sexable igualó los rendimientos de la línea Arbor Acres Plus[®].
- La línea Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] presentaron el mismo porcentaje de mortalidad.

5. RECOMENDACIONES

- Trabajar con dietas que contengan 1.10% de lisina ya que mediante el estudio se comprobó que la reducción de lisina no tiene efectos negativos sobre los parámetros productivos de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb mixto no sexable[®].
- Realizar un análisis de costos para determinar que tan rentable es trabajar con el menor nivel de lisina en las dietas formuladas para la alimentación de pollos de engorde.

LITERATURA CITADA

Acar, N.; Moran, E.T.; Mulvaney, D. R. 1993. Breast muscle development of commercial broilers from hatching to twelve weeks of age. *Poultry Science* 72: 317-325.

Ajinomoto Biolatina. 2007. Impacto de la disponibilidad de los aminoácidos industriales sobre las formulaciones en América latina (en línea). Consultado el 2 de agosto del 2010. Disponible en: [http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos%20industriais_esp\(1\).pdf](http://www.lisina.com.br/upload/Aminoacidos%20industriais_esp(1).pdf)

Ajinomoto Biolatina. 2007. Nivel de lisina en los alimentos de pollos de engorde requerimiento actualizado de lisina (en línea). Consultado el 2 de agosto del 2010. Disponible en: http://www.lisina.com.br/upload/AT_05_esp.pdf

Arbor Acres Plus[®], Manual de engorde. 2009. (En línea). Consultado el 2 de junio de 2010. Disponible en: http://translate.googleusercontent.com/translate_c?hl=es&langpair=en%7Ces&u=http://www.scribd.com/doc/29567996/Arbor-Acres-Broiler-Manual&rurl=translate.google.hn&usg=ALkJrhic4-xVMZdV_ZiY353tT-9-etLzvg

Diggins, B. 1991. La producción avícola. Rev. Por Carlos Becerril Calderón. Trad. Por Ángel Zamora de la Fuente, New Jersey, U.S.A. Editores Continental S.A. 479 p.

North, M.; Bell, D. 1993. Manual de Producción Avícola. Trad. MVZ Ana Felicitas Martínez Haro. Tercera edición. México, D.F. – Santafé de Bogotá, Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. p430 – 438.

Melo, L. 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%20%20%20Universidad%20Nacional%20del%20Nordeste%20.pdf>

Pack, M.; Mack, S.; Fickler, J.; Fontaine, J.; Lemme, A.; Petri, A. 2002. Amino acids in animal nutrition. Editorial Coral Sanivet Bucharest. p16 – 19; 47 – 51.

SAS[®]. 2007. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC, USA. Version 9.01.

Thomas, O.P.; Bossard, E.H. 1982. Impacto de la nutrición de pollos de engorde sobre el medio ambiente (en línea). Consultado 30 de Septiembre del 2010. Disponible en <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/impacto-nutricion-pollos-engorde-t388/141-p0.htm>

Urrutia, J. 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 % 20 Universidad %20Nacional%20del%20Nordeste%20.pdf](http://www.vetanco.com.br/trabalhos/Uniwall%20MOS%2025%20%20Universidad%20Nacional%20del%20Nordeste%20.pdf)