

**Evaluación comparativa entre las líneas de
pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®]
sobre los parámetros productivos y las
características de la canal hasta los 35 días de
edad**

**William Xavier Reyes Carpio
Javier Enrique Cedeño Montenegro**

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

**Evaluación comparativa entre las líneas de
pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®]
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

William Xavier Reyes Carpio
Javier Enrique Cedeño Montenegro

Zamorano, Honduras
Diciembre, 2010

Evaluación comparativa entre las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad

Presentado por:

William Xavier Reyes Carpio
Javier Enrique Cedeño Montenegro

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

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

Gerardo Murillo, Ing.
Asesor

Raúl Espinal, Ph.D.
Decano Académico

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor

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

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

RESUMEN

Reyes W., Cedeño J. 2010. Evaluación comparativa entre las líneas de pollos Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®] sobre los parámetros productivos y las características de la canal hasta los 35 días de edad. Proyecto especial de graduación de programa de Ingeniería Agronómica. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras 13 p.

La industria avícola constituye una de las actividades pecuarias más importantes a nivel mundial, se ha desarrollado tanto que en la actualidad se encuentran líneas de pollos de engorde altamente eficiente en conversión de alimento y peso corporal. En el presente estudio se compararon dos líneas, Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®]. El ensayo se realizó en el Centro de Investigación y Enseñanza Avícola de la Escuela Panamericana. Se evaluaron 3136 pollos de la línea Cobb no sexable[®] y Arbor Acres Plus[®], distribuidos en 56 corrales (1.25×3.75 m) con 12 aves/m². La temperatura del galpón se controló con ventiladores y criaderos a gas, el consumo de agua y alimento fue *ad libitum* usando bebederos tipo niple y comederos de tolva, el periodo de engorde duró 35 días. El estudio tuvo 4 tratamientos: T1 Machos de la línea Arbor Acres Plus[®], T2 Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®], T3 Mixtos de la línea Cobb no sexable[®], T4 Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®], con 14 repeticiones por tratamiento. Se midieron parámetros productivos como: peso corporal, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia, mortalidad, ganancia de peso, uniformidad y también parámetros de proceso como: peso de la canal caliente, rendimiento de la canal, pectorales mayores, pectorales menores, muslos, piernas y alas. La línea Arbor Acres Plus[®] presentó mayor consumo de alimento, peso corporal, ganancia de peso y peso de la canal caliente que la línea Cobb no sexable[®], ($P \leq 0.05$). Sin embargo, la línea Cobb no sexable[®], igualó los rendimientos de pectorales menores, muslos, piernas y alas, además tuvo mayor rendimiento de pectorales mayores que la línea Arbor Acres Plus[®] ($P \leq 0.05$). La línea Cobb no sexable[®] tuvo el mejor Índice de Conversión Alimenticia que la línea Arbor Acres Plus[®] en el día 35. La línea Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] presentaron similar porcentaje de mortalidad.

Palabras clave: Línea genética, consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia, rendimiento de la canal.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas	ii
Resumen	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
4. CONCLUSIONES	11
5. RECOMENDACIONES	12
7. LITERATURA CITADA	13

ÍNDICE DE CUADROS

1.	Descripción de los tratamientos	3
2.	Peso corporal de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g)	5
3.	Consumo de alimento acumulado de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g/ave)	6
4.	Conversión alimenticia acumulada de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g:g)	7
5.	Ganancia de peso de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (g/ave)	8
6.	Porcentaje de mortalidad acumulada de las líneas Arbor Acres Plus [®] y Cobb no sexable [®] (%)	9
7.	Cuadro 7. Datos de proceso: peso de la canal (PC), rendimiento de la canal caliente (RC), pectorales mayores (PM _y) y menores (PM _n), piernas, muslos, alas y uniformidad (Unif)	10

1. INTRODUCCIÓN

Durante muchos años la industria avícola ha desarrollado más de 300 líneas de pollos de engorde resultantes de mezclas de dos o más razas puras (López 2000). Esto ha sido un éxito para los productores de pollos de engorde debido a que han logrado obtener una mejor productividad y rendimientos basados en parámetros productivos como ganancia diaria de peso, índice de conversión alimenticia y mejores características de la canal, y de esta manera optimizar los insumos con mejores rendimientos de carne.

El mayor número de pollos que se producen en Estados Unidos son de las clases americana e inglesa. 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).

Existen algunas compañías dedicadas a la producción de nuevas líneas mejoradas de pollos de engorde, entre ellas Arbor Acres[®], la cual ha estado dedicada por más de 75 años a la investigación de nuevas líneas; entre las de mayor éxito se encuentra Arbor Acres Plus[®] debido a las características de alta tasa de crecimiento, conversión alimenticia y calidad para el proceso, la cual se ha vuelto una excelente opción para productores debido a la fácil adaptación y producción mejoradas. Las hembras reproductoras del programa de investigación Arbor Acres[®] están compuestas por la combinación de dos o tres líneas diferentes, gracias a esta combinación se ha incrementado el vigor híbrido en los pollos de engorde (López 2000).

Con el interés por el crecimiento rápido y una máxima conversión alimenticia, se han desarrollado fórmulas alimenticias, que puedan producir ganancias de peso rápidas y económicas en el pollo de engorde. Se les debe animar a comer lo más posible, ya que mientras más coman, mas rápido crecerán y a su vez mientras más rápido crecen la conversión de alimento es mejor (North y Bell 1993).

La línea de pollos parrilleros Cobb mixto no sexable[®] presenta características de producción de carne con la utilización de menos insumos, de tal manera que se puede engordar con dietas menos costosas logrando excelentes índices de conversión alimenticia con un mejor rendimiento y una mejor ganancia de peso. Cobb mixto no sexable[®] produce de 165 a 170 huevos por año pero rinde más en el campo como pollo de engorde además resalta su potencial genético en la quinta y sexta semana (Cobb[®] Broiler Management 2009).

Los pollos de la línea Arbor Acres Plus[®], son especializados para producir carne, utilizando para ello tanto la hembra como el macho que pesan al nacer un promedio de 40 a 50 g, no desarrollan ampollas pectorales pero si un buen aspecto de la canal y un buen porcentaje de rendimiento de la carne vendible, Arbor Acres Plus[®] produce de 175 a 180 huevos por año lo cual se obtiene más pollos al nacer y al final del ciclo de producción más carne.

La producción de pollos de engorde es un negocio en el que es necesario el volumen para contrarrestar la pequeña ganancia por unidad. Con márgenes tan pequeños el productor, sea operador individual o integrador, debe estar consciente de los muchos factores que afectan el costo de producción. Aunque cada factor solo ejerce una influencia menor, la combinación de todo se vuelve fenomenal (North y Bell 1993).

El objetivo general del estudio fue evaluar el rendimiento de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] en peso y rendimiento de la canal a los 35 días de edad, y como objetivos específicos se evaluó el consumo de alimento, la ganancia diaria de peso, la conversión alimenticia, el porcentaje de mortalidad, el rendimiento de la canal, el rendimiento de los pectorales mayores y menores, el rendimiento de piernas, muslo, alas y el porcentaje de uniformidad.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó entre mayo y junio de 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 una altura de 800 msnm.

Se utilizaron 3,136 pollos (784 machos de la línea Arbor Acres Plus[®], 784 hembras de la línea Arbor Acres Plus[®], 784 mixtos de la línea Cobb no sexable[®] y 784 mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]) de la empresa CADECA. Se colocaron en un galpón con 56 corrales experimentales de 1.25 × 3.75 m. El período de cría fue de 35 días. 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.

El estudio tuvo 4 tratamientos con 14 repeticiones, en un diseño de bloques completamente al azar (Cuadro 1). Se colocaron 56 animales en cada unidad experimental con un total de 56 unidades experimentales (corrales) y una densidad poblacional de 12 aves/m².

Cuadro 1. Descripción de los tratamientos

Tratamiento	Descripción
1	Machos de la línea Arbor Acres Plus [®]
2	Hembras de la línea Arbor Acres Plus [®]
3	Mixtos de la línea Cobb no sexable [®]
4	Mixtos de la línea Arbor Acres Plus [®]

Las variables medidas fueron: Peso corporal (g), se midió desde el día 1 y cada 7 días hasta el día 35 mediante muestreos de 20 aves por corral, en los tratamientos mixtos se tomaron (10 hembras y 10 machos). El consumo alimenticio (g), se midió semanalmente determinando la diferencia de alimento ofrecido menos alimento rechazado; el Índice de Conversión Alimenticia (ICA) se calculó semanalmente mediante el consumo alimenticio acumulado entre el peso corporal hasta el día 35; la ganancia de peso resultó de la diferencia del peso al inicio y final de cada semana; se tomaron registros de mortalidad a diario y se determinó el porcentaje de mortalidad semanal y acumulado; para determinar el rendimiento de la canal se sacrificaron dos aves por corral y se dividió el peso de la canal caliente por el peso vivo; para medir el rendimiento de piernas, muslos, alas,

pectorales mayores y menores, se calculó el peso de estas partes y el peso de la canal caliente para determinar los rendimientos de cada uno de estos por cada tratamiento; la uniformidad se midió el día 35, se muestreó 10 animales por corral, en los tratamientos mixtos se muestrearon (5 hembras y 5 machos), 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 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 valores porcentuales se analizaron con la función ARSIN, 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

En el día 1 la línea Arbor Acres Plus[®] macho tuvo el mayor peso, seguido por las líneas Arbor Acres Plus[®] mixto, Arbor Acres Plus[®] hembras y Cobb no sexable[®] mixto, ($P \leq 0.05$), esta diferencia puede estar asociada al origen desconocido y al medio de transporte de los huevos fértiles lo cual pudo afectar la calidad de los pollitos. Los huevos de la línea Cobb no sexable[®] fueron importados a Honduras, mientras que los huevos de la línea Arbor Acres Plus[®] fueron producidos localmente. Esto concuerda con North y Bell (1993) que a mayor peso al nacer mayor peso al sacrificio (Cuadro 2).

Del día 14 al 35 las línea Arbor Acres Plus[®] machos tuvo el mayor peso, seguido por la línea Arbor Acres Plus[®] mixto. Del día 7 al 21 la línea Arbor Acres Plus[®] hembras, fue superior a la línea Cobb no sexable[®] mixto, pero en el día 28 se igualaron y el día 35 la línea Cobb no sexable[®] mixto superó a la línea Arbor Acres Plus[®] hembras (Cuadro 2).

Cuadro 2. Peso corporal de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] (g)

Tratamientos ¹	Edad (d)					
	1	7	14	21	28	35
T1	44.4 ^a	204.8 ^a	488.6 ^a	970.2 ^a	1561.6 ^a	2191.1 ^a
T2	42.9 ^b	200.6 ^a	464.9 ^c	903.9 ^c	1425.7 ^c	1874.8 ^d
T3	41.3 ^c	191.4 ^b	450.3 ^d	883.2 ^d	1421.8 ^c	1935.6 ^c
T4	43.0 ^b	201.9 ^a	476.6 ^b	940.2 ^b	1492.4 ^b	2009.6 ^b
P ²	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	1.88	2.99	3.15	2.87	3.44	3.29

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento de los cuatro tratamientos presentó diferentes patrones de consumo, pero sin diferencias significativas entre ellos hasta el día 7. Desde el día 14 al 35 las diferencias fueron significativas entre los tratamientos ($P \leq 0.05$). La línea Arbor Acres Plus[®] machos fue el mayor, seguido por la línea Arbor Acres Plus[®] mixto, mientras que los de menores consumo sin diferencia entre ellos fueron las líneas Cobb no sexable[®] mixtos y Arbor Acres Plus[®] hembras. Según North y Bell (1993), afirman que los pollos con mayor peso presentan un mayor consumo, esto concuerda con la línea Arbor Acres Plus[®] machos, que en toda la etapa de producción obtuvo el mayor peso y consumo (Cuadro 3).

Cuadro 3. Consumo de alimento acumulado de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] (g/ave)

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	177.4	571.5 ^a	1321.6 ^a	2341.9 ^a	3538.7 ^a
T2	176.3	534.7 ^b	1198.9 ^c	2085.2 ^c	3082.5 ^c
T3	175.1	535.2 ^b	1197.9 ^c	2074.3 ^c	3054.8 ^c
T4	169.7	556.8 ^{ab}	1259.6 ^b	2210.8 ^b	3288.5 ^b
P ²	0.4166	0.0012	0.0001	0.0001	0.0001
CV ³	7.40	4.80	2.87	2.31	2.15

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ICA)

A partir del día 7 al 28 las diferencias no fueron significativas entre los tratamientos. El mejor índice de conversión alimenticia (ICA) en el día 35, lo presentaron las líneas Cobb no sexable[®] mixto y Arbor Acres Plus[®] machos. Esto concuerda con el manual de Cobb[®] Broiler Management (2009) el cual indica que el parámetro principal de selección genética de esta línea es el ICA, por el cual presenta características de producción de carne con la utilización de menos alimento (Cuadro 4). Las líneas Arbor Acres Plus[®] machos, Arbor Acres Plus[®] hembras y Arbor Acres Plus[®] mixto tuvieron ICA similares entre ellos.

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.86	1.17	1.36	1.50	1.61 ^{ab}
T2	0.87	1.15	1.32	1.46	1.64 ^a
T3	0.88	1.18	1.35	1.46	1.57 ^b
T4	0.87	1.16	1.34	1.48	1.63 ^a
P ²	0.8654	0.3837	0.1338	0.1482	0.0139
CV ³	8.48	4.85	3.18	3.71	3.36

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

GANANCIA DE PESO

En el día 7 Cobb no sexable[®] mixto presentó la menor ganancia de peso por ave comparado con los demás tratamientos. A partir del día 14 al 28 las líneas Arbor Acres Plus[®] machos y Arbor Acres Plus[®] mixto fueron similares en ganancias de peso. En el día 14 las líneas Arbor Acres Plus[®] hembra, Arbor Acres Plus[®] mixto fueron similares igualmente para las líneas Arbor Acres Plus[®] hembra, Cobb no sexable[®] mixto y en el día 21 las líneas Arbor Acres Plus[®] hembra y Cobb no sexable[®] mixto fueron iguales. A partir del día 28 las líneas Arbor Acres Plus[®] hembra, Arbor Acres Plus[®] mixto y Cobb no sexable[®] mixto fueron similares y en el día 35 la línea Arbor Acres Plus[®] machos superó a los demás tratamientos (Cuadro 5).

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	160.4 ^a	283.7 ^a	481.6 ^a	591.3 ^a	629.4 ^a
T2	157.7 ^a	264.2 ^{bc}	438.9 ^b	521.8 ^b	449.1 ^b
T3	150.0 ^b	258.8 ^c	432.9 ^b	538.6 ^b	513.8 ^b
T4	158.9 ^a	274.7 ^{ab}	463.5 ^a	552.2 ^{ab}	517.2 ^b
P ²	0.0002	0.0006	0.0001	0.0160	0.0001
CV ³	3.78	5.87	6.28	10.20	15.26

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

MORTALIDAD

Durante el ensayo no hubo diferencias significativas entre los tratamientos (Cuadro 6).

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

Tratamientos ¹	Edad (d)				
	7	14	21	28	35
T1	0.63	1.63	2.13	2.51	3.13
T2	0.88	1.25	1.88	2.01	2.63
T3	0.88	1.75	2.38	2.51	3.63
T4	1.13	2.51	2.76	3.01	4.14
P ²	0.8119	0.5282	0.4023	0.8130	0.1812
CV ³	126.29	73.70	137.92	60.94	45.89

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

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

En el día 35 se obtuvo diferencias significativas en el peso de la canal ($P \leq 0.05$); la línea Arbor Acres Plus[®] machos tuvo mayor peso que la línea Arbor Acres Plus[®] mixtos mientras que la línea Arbor Acres Plus[®] hembras y Cobb no sexable[®] mixto tuvieron pesos similares. Los tratamientos de las líneas Arbor Acres Plus[®] machos, Arbor Acres Plus[®] mixtos tuvieron igual rendimientos de pectorales mayores de igual forma para los tratamientos Arbor Acres Plus[®] hembras, Arbor Acres Plus[®] mixtos y Cobb no sexable[®] mixto. Los tratamientos con la línea Arbor Acres Plus[®] machos y hembras tuvieron mayor porcentaje de uniformidad que los mixtos de las líneas Arbor Acres Plus[®] y Cobb no sexable[®] debido a que los machos y hembras de la línea Arbor Acres Plus[®] se manejaron separados (Cuadro 7).

Cuadro 7. Datos de proceso: peso de la canal (PC), rendimiento de la canal caliente (RC), pectorales mayores (PM_y) y menores (PM_n), piernas, muslos, alas y uniformidad (Unif)

Tratamientos ¹	PC (g)	RC (%)	PM _y (%)	PM _n (%)	Piernas (%)	Muslos (%)	Alas (%)	Unif (%)
T1	1525.5 ^a	69.9	21.9 ^b	5.1	15.2	18.9	9.9	76 ^a
T2	1356.0 ^c	69.9	23.2 ^a	5.3	14.9	19.3	10.2	83 ^a
T3	1395.8 ^c	71.1	23.4 ^a	5.3	14.6	18.6	10.2	61 ^b
T4	1460.2 ^b	70.1	22.1 ^{ab}	5.1	14.8	19.6	10	53 ^b
P ²	0.0001	0.1710	0.0136	0.4370	0.4924	0.5898	0.4580	0.0001
CV ³	5.19	1.82	3.50	4.27	3.11	5.70	3.45	19.21

¹T1 = Machos de la línea Arbor Acres Plus[®]

T2 = Hembras de la línea Arbor Acres Plus[®]

T3 = Mixtos de la línea Cobb no sexable[®]

T4 = Mixtos de la línea Arbor Acres Plus[®]

²P = Probabilidad

³CV = Coeficiente de Variación

4. CONCLUSIONES

- 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 no sexable, sin embargo, la línea Cobb no sexable[®] igualó los rendimientos en pectorales menores, muslos, piernas y alas, además tuvo mayor rendimiento de pectorales mayores que la línea Arbor Acres plus[®] macho.
- La línea Cobb no sexable[®] y Arbor Acres plus[®] macho tuvieron el mejor Índice de Conversión Alimenticia a los 35 días.
- La línea Arbor Acres plus[®] y Cobb no sexable[®] no presentaron diferencias en cuanto al porcentaje de mortalidad.
- Los tratamientos de un solo sexo presentaron mayor uniformidad que los mixtos.

5. RECOMENDACIONES

Realizar un análisis económico para determinar cuál de las líneas es de menor costo y mayor beneficio.

6. LITERATURA CITADA

Cobb[®], 2009. Cobb[®] Broilers Management Guide (en línea). Consultado el 2 de Mayo 2010. Disponible en http://www.cobb-vantress.com/contactus/brochures/Broiler_Mgmt_Guide_2008.pdf

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

López, L. 2000. Comparación del comportamiento productivo de las líneas híbridas de pollos de engorde Peterson[®], Arbor Acres[®] Regular, Arbor Acres[®] FS. Proyecto Especial del Programa de Ingeniero Agrónomo. EAP Zamorano, Honduras. 16 p.

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

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