

ZAMORANO
CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA

Evaluación de subproductos locales en la dieta para pollos de engorde

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero en Agrónomo en el Grado Académico de
Licenciatura

Presentado por:

Carlos Soto
Elizabeth Tamayo

Honduras
diciembre, 2003

RESUMEN

Soto, c.; Tamayo, E. 2003. Evaluación de subproductos locales en la dieta para pollos de engorde. Proyecto Especial para el programa de Ingeniero Agrónomo. El Zamorano, Honduras. 17 p.

En América Latina, la avicultura enfrenta problemas de obtener materias primas para elaborar alimentos balanceados de bajo costo, disponibles todo el tiempo, de buena calidad, que no compitan directamente con la alimentación humana y que sean producidos localmente. El objetivo fue evaluar el efecto de la sustitución de maíz y/o soya por semolina de arroz y harina de coquito como fuentes energéticas, y harina aviar como fuente proteica en la dieta de pollos de engorde. Se usaron 1600 pollos mixtos de la línea Arbor Acres'j<) de un día de edad, se alojaron en corrales de 2.3 x 3.5 m (densidad de 12 pollos/m²) por 35 días, en un diseño de bloques completamente al azar, con dos repeticiones. Se hizo un análisis de varianza usando el Modelo Lineal General (GLM) del programa estadístico "Statical Analysis System" (S.A.S@). Los tratamientos fueron: 1) maíz y harina de soya, 2) maíz y harina aviar, 3) semolina de arroz y harina aviar, 4) harina de soya y harina de coquito, 5) harina aviar y harina de coquito, 6) semolina de arroz, harina aviar y harina de coquito. Las variables medidas fueron: consumo de alimento, peso corporal, conversión alimenticia, mortalidad diaria, peso en canal, rendimiento en canal y grasa abdominal. Se encontraron diferencias para todas las variables, menos para la mortalidad y el rendimiento en canal. Solamente usando maíz y harina de soya se obtuvo el peso comercial a los 35 días. Se observó una gran variación en la rentabilidad de los tratamientos. La mayor rentabilidad se obtuvo con maíz y harina de soya. En los demás tratamientos la rentabilidad no es relevante ya que las aves no alcanzaron un peso comercial.

Palabras clave: Harina aviar, harina de coquito, rentabilidad, semolina de arroz, sustitución.

CONTENIDO	
Portadilla	i
Autoria.....	11
Página de finnas.....	III
Dedicatoria.....	IV
Agradecimiento.	VI
.Agradecimiento a patrocinadores.....	VIII
Resumen.....	X
Contenido.	XI
Índice de cuadros	XII
Índice de anexos.....	XIII
INTRODUCCIÓN	1
MATERIALES y MÉTODOS	2
LOCALIZACION	2
ANIMALES	2
DISEÑO EXPERIMENTAL	2
TRATAMIENTOS.	3
VARIABLES MEDIDAS	3
RESULTADOS y DISCUSIÓN	6
CONSUMO DE ALIMENTO	6
PESO CORPORAL.....	6
CONVERSION ALIMENTICIA.....	7
MORTALIDAD.....	8
PESO Y RENDIMIENTO DE CANAL CALIENTE.....	8
GRASA ABDOMINAL.....	9
ANALISIS ECONOMICO	9
CONCLUSIONES	11
RECOMENDACIONES.....	12
BIBLI OG RAFÍA.....	13
ANEXOS	14

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Pag.
1 Dietas de inicio.....	4
2 Dictas de crecimiento	4
3 Dietas finales	5
4 Consumo de alimento acumulado por ave y por tratamiento.....	6
5 Peso semanal por ave y tratamiento.....	7
6 Conversión alimenticia por tratamiento	7
7 Mortalidad acumulada por tratamiento	8
8 Peso y rendimiento en canal caliente por tratamiento	9
9 Peso de grasa abdominal por tratamiento.....	9
10 Análisis económico por tratamiento	10

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Cuadro		Pag.
1	11	Guía Nutritional- Programa Estándar pollo mixto de engorde Arbor Acres	14
2	12	Arbor Acres@ Broiler Management Manual.....	15

INTRODUCCION

Actualmente, en América Latina la avicultura enfrenta problemas en la obtención de materias primas para la elaboración de alimentos balanceados que sean de bajo costo, disponibles, de buena calidad, que no compitan directamente con la alimentación humana y que sean producidos localmente (Pérez, 1997).

Se estima que el alimento representa más del 50% de los costos de producción de pollos de engorde. Según Murillo 1 en Latinoamérica se están realizando estudios sobre la utilización de subproductos no tradicionales, que provean buenos rendimientos en la producción de pollos así como la reducción de los costos de los mismos.

La harina de subproductos de aves o harina aviar ya ha sido evaluada en la alimentación del pollo de engorde; Ordóñez (2002) evaluó diferentes niveles de sustitución de harina de soya encontró que un 40% de inclusión era recomendable. Según Pontes y Castelo (1995), la composición y valor nutricional de esta harina varía según la proporción de los diferentes restos que se originan en el matadero, el sistema de trabajo y el tipo de canal.

La harina de coquito es un subproducto de la explotación de la palma africana, fue evaluada por García (1997) como un sustituto energético en la dieta; observó que se puede incluir en la dieta hasta un 20% sin efectos negativos. Otro subproducto evaluado en este experimento fue la semolina de arroz, la cual es la mezcla de las capas externas del grano de arroz. Escobar (1999) la utilizó como un sustituto del maíz, obteniendo buenos pesos con un máximo de 30% de inclusión en la dieta.

El objetivo general de este estudio fue comparar la sustitución total de maíz y/o harina de soya por subproductos locales en la dieta de pollos de engorde e identificar las ventajas y desventajas nutricionales y económicas de estos subproductos.

MATERIALES Y METODOS

LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en el galpón Estados Unidos de la sección de aves de Zamorano, ubicada al sureste de Tegucigalpa, Honduras, a una altitud de 800 msnm, con una temperatura media anual de 24° e y una precipitación media de 1100 mm.

ANIMALES

Se usaron 1600 pollos mixtos de la línea Arbor Acres@ de un día de edad, los cuales fueron alojados aleatoriamente en 16 corrales experimentales de 2,3 x 3,5 m. En cada corral se utilizaron 100 pollos a una densidad de 12 pollos/m². El experimento se realizó en dos periodos de cinco semanas cada uno de enero a febrero y de marzo a abril; usando el mismo diseño y procedimientos.

Los pollos recibieron alimento yagua *ad libitum* y fueron sometidos a un programa de luz de 24 horas.

DISEÑO EXPERIMENTAL

Se usó un diseño de bloques completamente al azar, con 2 repeticiones por cada tratamiento en dos corridas. Se hizo un análisis de varianza usando el Modelo Lineal General (GLM) del programa estadístico "Statistical Analysis System" (S.A.S@, 1999).

TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron:

T1: Tratamiento control basado en maíz y harina de soya.

T2: Tratamiento basado en maíz y harina aviar.

T3: Tratamiento basado en semolina de arroz y harina aviar.

T4: Tratamiento basado en harina de soya y harina de coquito

T5: Tratamiento basado en harina aviar y harina de coquito

T6: Tratamiento basado en semolina de arroz, harina aviar, aceite de palma y harina de coquito.

Las dietas fueron formuladas de acuerdo con los requerimientos nutrimentales de la línea de pollos de engorde (Arbor Acres® Broiler Management Manual, 2001) Y fueron elaborados en la Planta de Concentrados del Zamorano. La composición de los mismos se indica en los cuadros 1 a 3.

VARIABLES MEDIDAS

Consumo de alimento (g): Al final de cada semana se midió el consumo de concentrado; calculado de la diferencia entre el concentrado ofrecido al principio de semana y el residual al final de la misma.

Peso corporal (g): Se pesó una muestra semanal por corral y por tratamiento de 50% de la población.

Conversión Alimenticia: Se calculó a partir del peso corporal y el consumo acumulado de alimento.

Mortalidad (%): Se registro diariamente.

Peso en canal (g): Se midió al final de los 35 días, en un 20% de la población.

Rendimiento en canal (%): Se midió excluyendo las mollejas, patas, corazón, hígado y cuello, en un 10% de la población.

Grasa abdominal (%): Se extrajo la grasa abdominal de un 20% de la población y se calculó en relación con el peso de la canal.

Cuadro 5. Peso por ave y tratamiento

Edad en Semanas	Testigo	Maíz H. aviar	Semolina H. aviar	Coquito Soya	Coquito H. aviar	H. aviar Coquito Semolina	E.D.
	(T1)	(T2)	(T3)	T(4)	(T5)	T(6)	
				(g)			
7	115 a	77 d	79 c	94 b	77 d	94 b	16
14	389a	246b	189d	26Sb	208cd	219c	81
21	807a	408c	310d	480b	378c	408c	199
28	1340a	876ab	502d	813b	575cd	617c	336
35	182Sa	131Sb	S93c	1147c	74Sd	76Sd	491

a b c d cd de e: promedio con letras diferentes en la misma fila que difieren significativamente.
C.V.= 3.12%

CONVERSIÓN ALIMENTICIA

La conversión alimenticia difirió (P<0.05) entre tratamientos. La mayoría de los índices de conversión alimenticia fueron altos y solamente el testigo con un ICA de 1.62 se acercó al óptimo (Cuadro 6).

El índice de conversión alimenticia en los tratamientos tres y cuatro fue alto debido al bajo consumo y baja ganancia de peso, en los tratamientos cinco y seis el consumo fue relativamente bueno pero la ganancia de peso baja. El tratamiento dos se encuentra cerca del óptimo.

Cuadro 6. Conversión alimenticia por tratamiento

Edad en Semanas	Testigo	Maíz H. aviar	Semolina H. aviar	Coquito Soya	Coquito H. aviar	H. aviar Coquito Semolina	E.D.
	(T1)	(T2)	(T3)	T(4)	(T5)	T(6)	
				(g)			
1	0.90 c	0.80 b	0.93 c	1.03 d	1.05 d	0.73 a	0.1
2	1.03 a	1.39 a	1.70 c	1.38 b	1.39 b	1.34 b	0.3
3	1.14 a	1.54 d	1.82 e	1.33 b	1.47 c	1.43 c	02
4	1.30 c	1.75 a	2.00 a	1.89 a	2.05 a	2.39 b	0.7
5	1.62 a	1.75 a	2.36 b	2.01 ab	2.55 b	2.43 ab	0.6

a b c d e f ab bc: promedio con letras diferentes en la misma fila que difieren significativamente.
C.V.= 3.12%

MORTALIDAD

La mortalidad encontrada fue elevada aunque no hubo diferencias ($P>0.05$) entre todos los tratamientos en la mortalidad acumulada (Cuadro 7). Todos los tratamientos poseían las mismas condiciones ambientales y físicas, por lo cual no se encontró efecto de las mismas en los resultados. En la industria avícola se estima como aceptable un 3% de mortalidad.

Cuadro 7. Mortalidad acumulada por tratamiento.

Edad en semanas	Testigo (T1)	Maíz H. aviar (T2)	Semolina H. aviar (T3)	Coquito soya (T4)	Coquito H. aviar (T5)	H. aviar coquito y semolina. (T6)	O.E
------(%)-----							
7	0	0	5	0	7	0	0.6
14	3	1	5	11	15	17	0.6
21	5	5	12	12	16	15	2.7
28	9	7	19	12	19	21	2.6
35	16	7	19	12	22	21	3.3

C.V.= 80.65%

PESO Y RENDIMIENTO DE CANAL CALIENTE

El peso en canal siguió la tendencia del peso vivo y fue superior ($P<0.05$) en el testigo que en los demás tratamientos que alcanzaron el 78, 34, 59, 40 Y 48% del testigo en los tratamientos dos, tres, cuatro, cinco y seis respectivamente (Cuadro 8). Según Vigil (2003) el mercado hondureño demanda un canal entre 1270 y 1800 gramos, el tratamiento uno fue el único que tuvo un desempeño aceptable en relación con la demanda comercial.

En el rendimiento de canal no se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$), esto coincide con los experimentos hechos con semolina de arroz por Escobar (1999), por García (1997) usando harina de coquito y por Ordóñez (2002) usando harina aviar.

I Ing. Josué Vijil. 2003. Producción avícola. CADECA, San Pedro Sula, Honduras (Comunicación Personal)

Cuadro 8. Peso y rendimiento en canal caliente por tratamiento.

	Testigo	Maíz H. aviar	Semolina H. aviar	Coquito soya	Coquito H. aviar	H. aviar coquito y Semolina. a.	
Variable	(T1)	(T2)	(T3)	(T4)	(T5)	(T6)	DE
Peso canal I							
y (g)	1260 a	885 ab	434 e	745 b	503 e	474 c	34
Rendimiento							
Canal (%)	69.9	67.0	61.7	63.0	63.7	64.6	4.1

a b c d : promedio con letras diferentes en la misma fila que difieren significativamente

. C.V 1= 10.50%, C.V.2 = 5.02%

GRASA ABDOMINAL

En el contenido de grasa abdominal se encontraron diferencias ($P < 0.05$) entre tratamientos. El tratamiento dos es el que posee más grasa, posiblemente se subestimó el componente calórico. Según Pontes y Castelo (1995) la harina aviar contiene alrededor de 3000 Kcal/kg aunque su contenido puede variar debido a las proporciones de los desechos utilizados para su elaboración. En los tratamientos cuatro, cinco y seis, la grasa abdominal es baja debido a que son los pollos con menor ganancia de peso (Cuadro 9).

Cuadro 9. Peso de la grasa abdominal por tratamiento

	Testigo	Maíz H. aviar	Semolina H. aviar	Coquito soya	Coquito H. aviar	H. aviar coquito y semolina.	
Edad en semanas	(T1)	(T2)	(T3)	(T4)	(T5)	(T6)	O.E
Grasa (g)	10.7 b	16.0 a	6.1 bc	3.1 c	2.09 c	3.5 c	1.0
Grasa (%)	0.85	1.81	1.41	0.40	0.58	0.73	

a b c d : promedio con letras diferentes en la misma fila que difieren significativamente

C.V= 19.16%

ANÁLISIS ECONOMICO

Se observó una gran variación en la rentabilidad de los tratamientos. En el testigo fue de 78%, a pesar de que fue la dieta más cara (Cuadro 5). En los demás tratamientos la rentabilidad no es relevante ya que las aves no alcanzaron un peso comercial.

Cuadro 10. Análisis económico por tratamiento.

	Testigo	Maíz H. aviar	Scmolina H. aviar	Coquito soya	Coquito H. aviar	H. Aviar coqui to y semolina.
Variables	(T1)	(T2)	(T3)	(T4)	(T5)	(T6)
Costo/kg	0.26	0.21	0.20	0.20	0.24	0.20
Ingresos US\$	731.5	505.4	253.1	431.8	292.5	276.8
Costo 1	411.0	339.4	244.3	339.4	298.1	292.8
Utilidad	320.5	166.0	8.8	92.4	-5.6	-16.0
Rentabilidad (%)	78	49	3.6	27	-1.8	-5.4

I Incluyen costos directos e indirectos de las cinco semanas de producción.

CONCLUSIONES

El único rendimiento aceptable se obtuvo con la dicta basada en maíz y harina de soya (TI).

La sustitución total de maíz y/o harina de soya por semolina de arroz harina de coquito y harina de aviar no es posible

BIBLIOGRAFIA

Arbor Acres Farm, Inc. 2001. Arbor Acres® Broiler Management Manual. 439 Marlborough Road Glastonbury, CT 06033 USA.

Escobar, R. 1999. Evaluación de 6 niveles de semolina de arroz en dietas comerciales para pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 24p.

García, C. 1997. Utilización de harina de coquito en dietas para pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 21 p.

Ordoñez, R. 2002. Evaluación de harina aviar en sustitución de proteína cruda de la harina de soya en dietas de pollo de engorde. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 17 p.

Pérez, J. 1997. Uso de harina de coquito en dietas para ponedoras. Tesis Ing. Agr. El Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 23 p.

Pontes M.; Castelo J.A. 1995. Alimentación de las aves. Real Escuela de Avicultura. Barcelona, España. 506 p.

SAS (SAS Institute Inc, US). 1999. SAS® User's Guide Statistic. Version 8 Edition. SAS Institute Inc., Cary, NC.