

Evaluación de dos dietas en aves criollas y mejoradas en semiconfinamiento en el municipio de Yuscarán, Honduras.

Ramiro Alberto Reinoso Varela

ZAMORANO

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

Diciembre, 2001

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Evaluación de dos dietas en aves criollas y
mejoradas en semiconfinamiento en el
municipio de Yuscarán, Honduras.**

Proyecto Especial presentado como requisito
parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo
en el grado académico de Licenciatura

Por:

Ramiro Alberto Reinoso Varela

Zamorano - Honduras
Diciembre, 2001

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor.

Ramiro Alberto Reinoso Varela

Zamorano-Honduras
Diciembre, 2001

Evaluación de dos dietas en aves criollas y mejoradas en semiconfinamiento en el municipio de Yuscarán, Honduras.

Presentado por

Ramiro Alberto Reinoso Varela

Aprobado:

Abel Gernat, Ph.D.
Asesor Principal

Miguel Vélez, Ph. D.
Coordinador de Área Temática

Gerardo Murillo, Ing. Agr.
Asesor

Jorge Iván Restrepo, MBA
Coordinador de la Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

John Jairo Hincapié, Ph. D.
Asesor

Antonio Flores, Ph. D.
Decano Académico

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador PIA

Keith Andrews, Ph.D.
Director

DEDICATORIA

A Dios por guiarme durante todo el camino de mi carrera e iluminarme y darme fuerzas en los momentos difíciles.

A mi madre Elsa por darme todo el amor del mundo y ser la razón principal de mi esfuerzo.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Elsa y Ramiro, por el cariño, paciencia y apoyo incondicional que siempre me han dado y por confiar en mí a pesar de mis errores anteriores.

A mis hermanos Javier y Felipe por compartirme lo suyo con generosidad.

A mis abuelos Jaime, Efraín y Carmela por su cariño y comprensión.

A toda mi familia por brindarme la confianza para seguir siempre adelante.

Al Doctor Abel Gernat y su familia por su guía y consejos para la elaboración de este documento, y por brindarme el calor de su hogar, muchas gracias.

Al Ingeniero Gerardo Murillo y Dr. Hincapie por su ayuda en la elaboración del presente trabajo.

Al componente aves rústicas: Juan F. Marañón, Doris Aguilar, Hernán Burbano y en especial a mi jefa, María Mendoza por su ayuda y consejos.

A mis colegas Alejandro Lalama, Darwin Morales, Nilda Chávez, Bolívar González, Wladimir Illescas, Sonia Salas, Carlos Brito, Carlos Coello, Mario Muños, Juan Pablo Flores, Berta Ruiz, Zhasmín Moscoso, Pamela Jaramillo, Cristina Borja, Gabriela Diaz, Julio Mora, Boris Justavino, Oscar Gil.

A mis amigos y futuros colegas Francisco Ch, Santiago M, Luis A, Javier M, Francisco E, Andrea O, María Isabel C, Ligia L, Daniel A, José M, Edwin E, Edwin V, Victor T, Cesar Z, Jorge V, Javier C, Edwin T, Cesar C, Juan R, Rommel B, Mauricio G, Luis M, Vaneza P.

A todos mis amigos de Ecuador que siempre estuvieron pendientes de mi situación a pesar de la distancia, muchas gracias por su apoyo moral.

A los estudiantes de tercer año que pasaron por el módulo de aves y fueron partícipes de esta investigación en Yuscarán.

A los agricultores de las comunidades de Laines y Cordoncillos en Yuscarán por su colaboración en esta investigación.

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

Agradezco al Proyecto USAID Zamorano por el financiamiento brindado para continuar con mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

A la sección de aves de Zamorano, por el apoyo económico para mis estudios.

Agradezco a mis padres por el sacrificio realizado en estos cuatro años de estudios.

A mis abuelos por su ayuda durante los cuatro años de mi carrera.

RESUMEN

Reinoso, Ramiro A. 2001. Evaluación de dos dietas en aves criollas y mejoradas en semiconfinamiento en Yuscarán, Honduras. Proyecto Especial del Programa de Ingeniería Agronómica, Zamorano, Honduras. 20 p.

La cría de aves de patio en zonas rurales de Centro América en huertos caseros tiene bajos rendimientos y destina su producción principalmente al autoconsumo. El objetivo fue evaluar el crecimiento de las aves criollas y mejoradas con dos tipos de alimentación en condiciones de semiconfinamiento. El estudio se realizó en dos comunidades del municipio de Yuscarán, Honduras. Se utilizaron 240 aves mejoradas resultantes del cruce de hembras Redbro M[®] con machos Redbro[®], S88 N[®], Redbro cou nu[®], Colorpac[®] de un día de edad, y 240 aves criollas no sexadas de aproximadamente siete días de edad. Se evaluaron cuatro tratamientos: (1) aves criollas alimentadas con maíz; (2) aves criollas alimentadas con concentrado casero; (3) aves mejoradas alimentadas con maíz y (4) aves mejoradas alimentadas con concentrado casero. El concentrado casero fue hecho con maíz, gandul (*Cajanus cajan*) y cáscara de huevo. Las aves fueron distribuidas en seis fincas en gallineros rústicos divididos en cuatro corrales de 2 × 1 m donde se alojaron 20 aves con acceso al patio durante ocho horas diarias, recibieron alimento y agua *ad libitum* y se identificó cada una con una banda en una de sus alas. Se usó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA) con seis repeticiones por tratamiento en un arreglo factorial de 2 × 2. Al final del estudio las aves mejoradas y las alimentadas con concentrado casero obtuvieron mayores pesos corporales, consumos y mejores conversiones alimenticias (P<0.05). Se encontraron diferencias significativas (P<0.05) en el peso corporal y el consumo de alimento a favor de las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero, esto se debe al mejor potencial genético de las aves mejoradas y al mejor nivel de nutrimentos en el concentrado casero. La mortalidad de las aves mejoradas fue significativamente mayor que en las aves criollas, posiblemente porque hay mejor adaptación de las aves criollas a las condiciones de campo. Bajo las condiciones del estudio se recomienda el uso de aves mejoradas alimentadas con concentrado casero.

Palabras claves: Animales menores, concentrado casero, gandul, sexados.

NOTA DE PRENSA

El uso de aves mejoradas y concentrado casero mejoran la producción avícola en el campo

Actualmente la producción avícola en las zonas rurales es baja debido a la pobre alimentación que se ofrece a las aves y al bajo potencial de crecimiento de las aves criollas. En el campo se acostumbra a alimentar a las aves sólo con maíz o maicillo, lo que no es suficiente para su buen desarrollo.

Zamorano realizó un estudio con productores de dos comunidades del municipio de Yuscarán usando aves criollas y aves mejoradas, con el fin de comparar su producción y determinar las aves que mejor se adaptan a las condiciones. En el ejercicio se usaron dos tipos de alimentos, maíz y un concentrado casero hecho con maíz, gandul, cáscara de huevo y sal. Se utilizaron 240 pollitos mejorados y 240 criollos. Las aves tuvieron acceso completo al patio para que complementaran su dieta.

Al final del estudio se observó que las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero fueron las que obtuvieron el mayor consumo y el mayor peso corporal. Se notó también que al alimentar a las aves criollas con concentrado casero se mejora el peso corporal. La mortalidad de las aves mejoradas fue mayor que las criollas principalmente a causa de accidentes y depredadores.

Se puede concluir del estudio que mejorando la alimentación de las aves y usando aves mejoradas se puede obtener mayores pesos corporales en menos tiempo, pero las aves mejoradas necesitan un mayor cuidado.

Lic. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

	Portadilla.....	i
	Autoría.....	ii
	Hoja de firmas.....	iii
	Dedicatoria.....	iv
	Agradecimientos.....	v
	Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
	Resumen.....	vii
	Nota de prensa.....	viii
	Contenido.....	ix
	Índice de cuadros.....	xi
	Índice de gráficas.....	xii
	Índice de anexos.....	xiii
1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1	LOCALIZACIÓN.....	3
2.2	ANIMALES.....	3
2.3	TRATAMIENTOS.....	3
2.4	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	4
2.5	VARIABLES MEDIDAS.....	4
2.5.1	Peso corporal (g).....	4
2.5.2	Consumo de alimento (g).....	4
2.5.3	Conversión alimenticia.....	5
2.5.4	Mortalidad.....	5
2.6	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	5
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
3.1	PESO CORPORAL.....	6
3.2	CONSUMO DE ALIMENTO.....	9
3.3	CONVERSIÓN ALIMENTICIA.....	12
3.4	MORTALIDAD.....	15
4.	CONCLUSIONES.....	17
5.	RECOMENDACIONES.....	18
6.	BIBLIOGRAFÍA.....	19
7.	ANEXOS.....	20

INDICE DE CUADROS

Cuadro

1.	Composición de las dietas experimentales.....	4
2.	Efecto de la genética de las aves sobre el peso corporal.....	6
3.	Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre el peso corporal.....	7
4.	Efecto de las interacciones entre la genética de las aves y los tipos de alimentación sobre el peso corporal.....	8
5.	Efecto de la genética de las aves sobre el consumo de alimento.....	9
6.	Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre el consumo de alimento...	10
7.	Efecto de la genética de las aves y del tipo de alimentación sobre el consumo de alimento.....	11
8.	Efecto de la genética de las aves sobre la conversión alimenticia	12
9.	Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre la conversión alimenticia.	13
10.	Efecto de las interacciones entre la genética de las aves y tipos de alimento sobre la conversión alimenticia.....	14
11.	Efecto de la genética de las aves sobre la mortalidad.....	15
12.	Efectos de los tipos de alimentación sobre la mortalidad acumulada.....	16

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica

1.	Curvas de pesos corporales.....	8
2.	Pesos consumos acumulados.....	9

INDICE DE ANEXOS

Anexo

1. Cuadrados medios, probabilidades y grados de libertad para peso corporal y consumo de alimento a las 20 semanas..... 22
2. Cuadrados medios, probabilidades y grados de libertad para conversiones alimenticias y mortalidad a las 2^o semana..... 22

INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria es un tema de mucha importancia en la actualidad, ya que todo ser humano tiene derecho al acceso a una adecuada y segura cantidad de alimentos; pero en los países en desarrollo no se ha podido alcanzar este objetivo debido principalmente al alto grado de pobreza que afecta tanto a la población rural como urbana (FAO, 2000). El huracán Mitch provocó inmensas pérdidas humanas y materiales y causó también daños al sector agropecuario de zonas rurales de varios países de América Central y el Caribe, acrecentando aún más la pobreza en la región (FAO, 2001).

En la zona rural de Centro América se practica la cría de animales menores en los huertos caseros, destinando su producción principalmente al autoconsumo (Wieman y Leal, 1998). Las aves de patio tienen grandes ventajas comparativas para su manejo en el huerto casero, gracias a su tamaño, bajo costo de adquisición, su importancia en la dieta familiar y la tendencia natural de permanecer en la casa, pero su reducido nivel de productividad debido principalmente a su bajo potencial genético, a la inexistencia de un proceso de selección y programas sanitarios, y a la deficiente alimentación, hacen que no se aprecie su verdadero valor (Lok 1998, Salguero 1995).

Se han hecho varios estudios sobre la alimentación de las aves de patio, los cuales son contradictorios en lo que se refiere al contenido de proteínas y minerales en la dieta, debido al manejo extensivo y en pastoreo que se da en el campo a las aves, dejando que ellas busquen suplir sus necesidades nutricionales (Barua y Yoshimura, 1997). El maíz entero es el principal alimento ofrecido a las aves en las zonas rurales, el cual no supe todas sus necesidades nutricionales.

En América central existe gran variedad de cultivos, principalmente las fabáceas, que pueden ser usados como fuentes de proteína para aves; entre ellas está el gandul (*Cajanus cajan*), que por sus características morfológicas y nutricionales se presta para ser usado en la alimentación de aves en la zona. El gandul es un arbusto perenne erecto, de ciclo corto, que alcanza una altura de 2-4 m. Es una de las leguminosas más corrientes de los trópicos y subtropicos, de amplia adaptabilidad. La planta es de raíz profunda y resistente a la sequía, y crece especialmente bien en tierras semiáridas. Las semillas pueden incorporarse como fuente de proteína en las raciones de las aves de corral. Se ha incluido hasta un 30% en las raciones de pollos, con igual ganancia de peso que en el caso de los pollos alimentados con una mezcla de harina de soya y maíz (Wethli y Paris, 1995). Las semillas del gandul tienen entre 20 y 24 % de proteína bruta y entre 6 y 10% de fibra, además León *et al.* (1992), indican que el contenido de factores antinutricionales del *Cajanus cajan* es relativamente bajo, y su contenido de energía metabolizable es de aproximadamente 2800 kcal/kg.

El bajo potencial genético de las aves criollas es uno de los factores por los que no se tiene una buena productividad, lo que hace pensar que una solución sería la introducción de aves comerciales especializadas. Wieman y Leal (1998) indican que la introducción de nuevas razas de especies animales en el área rural no ha sido muy aceptada, debido a que no se adaptan fácilmente a las condiciones de patio, y el manejo especializado trae consigo gastos exagerados y por lo general al final llegan a ser un fracaso. Por esto se han probado aves rústicas mejoradas en algunos países tropicales, las que presentan características de mayor productividad, rusticidad, y adaptación, observándose un aumento significativo en la productividad tanto en carne como de huevo y por consiguiente mayores ingresos al productor.

El componente de aves rústicas del Proyecto de "Rehabilitación Económica Post-Mitch", financiado por USAID y ejecutado por la Escuela Agrícola Panamericana en Honduras, pretende introducir al país aves rústicas mejoradas, con adaptabilidad a condiciones de patio; y a la vez implementar alternativas de manejo y alimentación, usando recursos locales para mejorar la productividad de las aves.

El presente estudio busca comparar aspectos productivos de las aves criollas y mejoradas, alimentándolas con maíz o concentrado casero a base de maíz y gandul, en condiciones de patio.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó en las comunidades de Cordoncillos y Láñez en el municipio de Yuscarán, departamento de El Paraíso, Honduras; a una altitud que oscila entre los 1000 y 1150 msnm, con una temperatura promedio anual de 21.3°C y una precipitación media anual de 1562 mm.

2.2 ANIMALES

Se utilizaron 240 pollos mejorados resultantes del cruce de la hembra Redbro M[®] por los machos Redbro[®], S88 N[®], Redbro cou nu[®], Colorpac[®] de un día de edad, y 240 pollos criollos no sexados de aproximadamente 7 días de edad.

Las primeras cuatro semanas se mantuvieron a los pollos en la sección de aves de Zamorano, con un programa de 24 horas de luz, luego, se los distribuyó aleatoriamente en seis fincas (tres en cada comunidad). En cada finca se usó un gallinero rústico de 4x2 m, dividido en cuatro corrales donde se alojaron a veinte pollitos por corral a una densidad de 10 pollos / m².

A partir de la quinta semana se les dio acceso al patio durante ocho horas diarias con la finalidad de que completen sus necesidades nutricionales. Los pollos recibieron alimento y agua *ad libitum*. El alimento se colocó dentro del gallinero todas las mañanas dos hora antes de que los pollos salieran al patio.

Cada pollo se identificó mediante una banda colocado en una de sus alas, usando un color diferente por tratamiento y un número de identificación para cada pollo, de esta manera se pudo controlar que cada pollo entre a su respectivo corral luego del pastoreo.

Durante el periodo en el que los pollos permanecían en el patio se alimentaban de insectos, desperdicios de cocina y hojas, de esta manera podían suplementar los nutrientes que no les proveía la dieta.

Durante el período de estudio se vacunó contra Newcastle (al día 7 y 21), y Viruela aviar (al día 28), y se realizaron tratamientos profilácticos contra enfermedades respiratorias y parásitos externos.

2.3 TRATAMIENTOS

Se usaron los siguientes tratamientos:

- Tratamiento 1 (T1): Criollo con maíz
- Tratamiento 2 (T2): Criollo con concentrado casero
- Tratamiento 3 (T3): Aves mejoradas con maíz
- Tratamiento 4 (T4): Aves mejoradas con concentrado casero

El concentrado casero se elaboró usando maíz, semillas de gandul, cáscara de huevo y sal común como indica el Cuadro 1.

Cuadro 1. Composición y análisis proximal de las dietas

Ingrediente y análisis	Concentrado casero	Maíz
	-----%-----	
Maíz	59.9	100
Semilla de gandul	40	
Cáscara de huevo	0.8	
Sal común	0.2	
Análisis Calculado		
Proteína cruda (%)	11.4	7.9
Em kcal/kg	2942	3390
Calcio (%)	0.8	0.01
Fósforo disponible (%)	0.09	0.09

La semilla de gandul fue tostada durante 20 minutos en un tostador manual tipo tambor a 130 °C, luego fue molida antes de usarla en la ración, de igual manera se hizo con la cáscara de huevo.

2.4.1 DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos se asignaron a dieciséis corrales experimentales, en un diseño de bloques completamente al azar (BCA), siendo cada finca un bloque; en un arreglo factorial de 2 x 2, con cuatro repeticiones por cada tratamiento. El experimento se llevó durante 20 semanas.

2.5 VARIABLES MEDIDAS

- Peso corporal (g). Cada dos semanas se pesaron todos los pollos del tratamiento en cada finca.
- Consumo de alimento (g), se calculó con la diferencia entre el concentrado ofrecido al principio y el concentrado residual al final de las semanas.
- Conversión alimenticia, se calculó a partir de los pesos corporales y el consumo acumulado de alimento.
- Mortalidad (%), se tomaron en cuenta todas las aves muertas y desaparecidas diariamente.

2.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los datos se evaluaron usando el Modelo Lineal General (GLM) del programa estadístico SAS[®] “Statistical Analysis System” (SAS, 1994). La separación de medias de los tratamientos se realizó con la prueba de diferencia mínima significativa, con una probabilidad de $P < 0.05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PESO CORPORAL

Durante todo el ciclo se encontraron diferencias ($P = 0.0001$) entre las aves y el tipo de alimento. Las aves mejoradas presentaron los mejores pesos desde la segunda hasta la vigésima semana de edad (Cuadro2).

Los pesos de las aves criollas en el estudio fueron más bajos que los reportados por Mallia (1999) y Wieman y Leal (1998) en aves de patio en países centroamericanos, donde encontraron pesos que oscilan entre 1.5 a 2.0 kg dependiendo de la raza proveniente.

Cuadro 2. Efecto de la genética de las aves sobre el peso corporal

Días de edad	Genética de las aves		Valor F	Probabilidad
	Criolla	Mejorada		
	------(g)-----			
14	105.2 ^b	163.7 ^a	54.76	0.0001
28	476.6 ^b	703.4 ^a	14.76	0.0016
42	297.9 ^b	392.0 ^a	16.11	0.0011
56	376.5 ^b	518.2 ^a	18.60	0.0006
70	480.2 ^b	647.2 ^a	27.60	0.0001
84	548.6 ^b	803.8 ^a	36.56	0.0001
98	620.8 ^b	940.9 ^a	8.73	0.0098
112	721.2 ^b	1360.9 ^a	329.90	0.0001
126	859.9 ^b	1601.1 ^a	292.42	0.0001
140	932.9 ^b	1629.6 ^a	265.84	0.0001

C.V. = 15.57

Samnang (1999), reportó en su estudio pesos de 1390 g en aves criollas a los 70 días de edad alimentadas con arroz y con completo acceso al patio en Cambodia, mientras que Barua y Yoshimura (1998), reportaron pesos en aves criollas que oscilan entre 1.0 y 1.7 kg, en sistemas de producción africanos.

Las aves criollas mantuvieron durante todo el estudio pesos menores que las aves mejoradas sin importar el tipo de alimento, esto se debe al mejor potencial genético que tienen las aves mejoradas, que presentaron un buen peso al final del estudio.

De igual manera, las aves alimentadas con concentrado casero mantuvieron un mayor peso corporal durante todas las semanas del estudio ($P = 0.0001$) en comparación con las aves alimentadas con maíz (Cuadro 3).

Cuadro 3. Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre el peso corporal

Días de edad	Alimento		Valor F	Probabilidad
	Maíz	C. casero		
	------(g)-----			
14	96.9 ^b	172.0 ^a	89.94	0.0001
28	180.8 ^b	295.9 ^a	39.75	0.0001
42	302.5 ^b	387.4 ^a	13.12	0.0025
56	379.0 ^b	515.6 ^a	17.31	0.0008
70	499.4 ^b	627.9 ^a	16.34	0.0011
84	584.7 ^b	767.7 ^a	18.80	0.0006
98	683.9 ^b	877.8 ^a	3.20	0.0967
112	803.3 ^b	1278.8 ^a	182.31	0.0001
126	941.2 ^b	1519.8 ^a	178.25	0.0001
140	1003.6 ^b	1564.7 ^a	177.83	0.0001

C.V. = 15.57

C. casero = Concentrado casero.

Durante las seis primeras semanas las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero obtuvieron los mejores pesos al igual que durante las ocho últimas semanas; mientras que durante el periodo intermedio del estudio no se encontraron diferencias significativas entre las interacciones. Las aves criollas alimentadas con maíz obtuvieron los menores pesos corporales al final del estudio (Cuadro 4).

Los bajos pesos corporales alcanzados al final del estudio por las aves criollas y las aves mejoradas alimentadas con maíz se podrían atribuir a que no se suplieron sus requerimientos nutricionales, a pesar de que pudieron buscarlos en el patio. Mientras que las aves mejoradas y criollas que se alimentaron con concentrado casero, el cual contenía mayor cantidad de proteína y otros nutrimentos provenientes del frijol gandul y los demás ingredientes usados en la dieta, tuvieron mejores pesos al final del estudio (Cuadro 4).

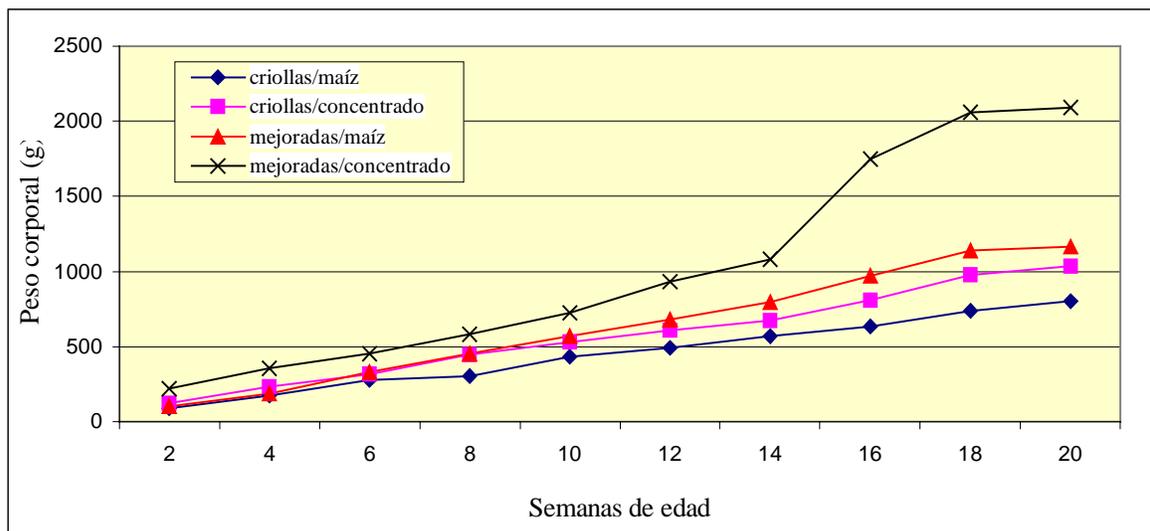
Cuadro 4. Efecto de las interacciones entre la genética de las aves y tipos de alimentación sobre el peso corporal

Días de edad	Genética x Alimentación				Valor F	Probabilidad
	Aves criollas		Aves mejoradas			
	Maíz	C. casero	Maíz	C. Casero		
	------(g)-----					
14	87.8 ^a	122.5 ^b	106.0 ^a	221.5 ^c	26.06	0.0001
28	172.2 ^a	234.3 ^b	189.3 ^a	357.5 ^c	8.42	0.011
42	276.5 ^a	319.3 ^a	328.5 ^a	455.5 ^b	3.22	0.0928
56	305.2	447.8	452.8	583.5		n.s.
70	432.3	528.3	566.8	727.5		n.s.
84	491.3	605.8	678.0	929.5		n.s.
98	568.2	673.5	799.7	1082.2		n.s.
112	635.5 ^a	806.8 ^b	971.0 ^c	1750.8 ^d	74.61	0.0001
126	739.3 ^a	980.5 ^b	1143.0 ^c	2059.2 ^d	60.63	0.0001
140	800.5 ^a	1034.7 ^b	1164.3 ^c	2094.8 ^d	68.56	0.0001

C.V. = 15.57

C. casero = Concentrado casero.

Entre las semanas séptima y decimacuarta no se encontraron diferencias en las interacciones, lo que se podría deber a que las aves criollas se adaptan con mayor facilidad a las condiciones de patio, mientras que las aves mejoradas podrían haber sufrido algún estrés al darles acceso libre al patio a partir de la quinta semana, afectando principalmente a las alimentadas con concentrado casero (Gráfica 1).



Gráfica 1. Curva de pesos corporales

3.2 CONSUMO DE ALIMENTO

Se encontraron diferencias ($P = 0.0001$) durante todas las semanas del ciclo entre la genética de las aves, siendo las aves mejoradas las que presentaron mayores consumos (Cuadro 5).

Los mayores consumos presentados por las aves mejoradas se podrían atribuir a su tamaño y peso corporal por lo que necesitan más cantidad de alimento para completar sus requerimientos que las aves criollas.

Cuadro 5. Efecto de la genética de las aves sobre el consumo de alimento

Días de edad	Genética de las aves		Valor F	Probabilidad
	Criolla	Mejorada		
	------(g)-----			
14	231.3 ^b	397.5 ^a	89.41	0.0001
28	476.6 ^b	703.5 ^a	38.3	0.0001
42	748.8 ^b	1029.8 ^a	31.36	0.0001
56	1086.9 ^b	1430.3 ^a	22.15	0.0003
70	1504.0 ^b	1942.3 ^a	25.85	0.0001
84	1925.7 ^b	2506.3 ^a	33.48	0.0001
98	2354.1 ^b	3310.9 ^a	57.95	0.0001
112	2862.5 ^b	4448.1 ^a	127.81	0.0001
126	3535.9 ^b	5558.2 ^a	162.59	0.0001
140	3735.6 ^b	5853.0 ^a	119.91	0.0001

C.V.= 11.88

Entre los tipos de alimento ofrecidos se encontraron diferencias ($P = 0.0001$) durante todas las semanas del ciclo; las aves alimentadas con concentrado casero consumieron más que las alimentadas con maíz (Cuadro 6).

El consumo de alimento está regulado por el nivel de energía que presenta la dieta, es decir que mientras mayor contenido de energía, menor consumo, es por esto que el concentrado casero fue más consumido que el maíz.

Cuadro 6. Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre el consumo de alimento

Días de edad	Alimento		Valor F	Probabilidad
	Maíz	C. casero		
	------(g)-----			
14	217.8 ^b	410.9 ^a	120.6	0.0001
28	436.3 ^b	743.8 ^a	70.38	0.0001
42	718.7 ^b	1060.0 ^a	46.27	0.0001
56	1085.8 ^b	1431.4 ^a	22.46	0.0003
70	1554.8 ^b	1891.4 ^a	15.25	0.0014
84	2032.8 ^b	2399.1 ^a	13.32	0.0024
98	2520.2 ^b	3145.1 ^a	24.73	0.0004
112	3064.6 ^b	4246.0 ^a	70.69	0.0001
126	3806.3 ^b	5287.8 ^a	87.25	0.0001
140	4119.8 ^b	5500.8 ^a	55.28	0.0001

C.V.= 11.88

C. casero = Concentrado casero.

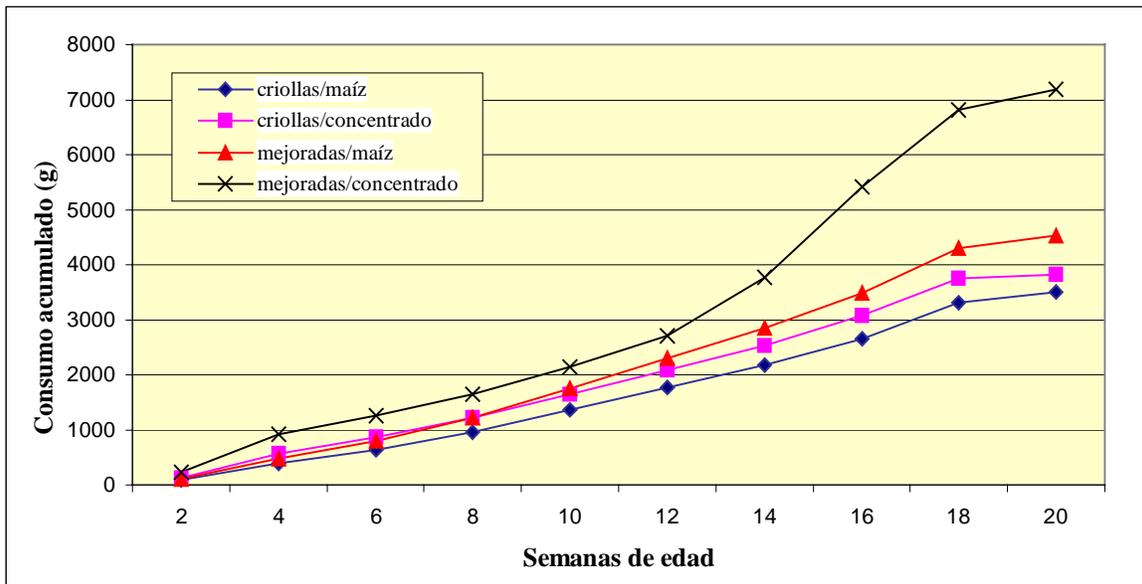
Durante las seis primeras semanas y las ocho últimas se encontraron diferencias significativas ($P = 0.0001$) entre las interacciones de la genética del ave y el tipo de alimento ofrecido, obteniendo los mayores consumos las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero y los consumos más bajos en las aves criollas alimentadas con maíz, mientras que entre las semanas siete a la 12 no se encontraron diferencias entre los tratamientos (Cuadro 7, Gráfica 2).

Cuadro 7. Efecto de la genética de las aves y de los tipos de alimentación sobre el consumo de alimento

Días de edad	Genética x Alimentación				Valor F	Probabilidad
	Aves criollas		Aves mejoradas			
	Maíz	C. casero	Maíz	C. Casero		
	------(g)-----					
14	87.8 ^a	122.5 ^b	106.0 ^a	221.5 ^c	32.73	0.0001
28	392.2 ^a	561.0 ^b	480.3 ^{ab}	926.5 ^c	14.31	0.0018
42	639.2 ^a	858.5 ^b	798.2 ^b	1261.5 ^c	5.91	0.0281
56	950.7	1223.2	1220.8	1639.7		n.s.
70	1360.0	1648.0	1749.7	2134.8		n.s.
84	1764.5	2086.8	2301.2	2711.3		n.s.
98	2182.2 ^a	2526.5 ^b	2858.2 ^c	3763.7 ^d	4.99	0.0412
112	2649.2 ^a	3075.8 ^b	3480.0 ^c	5416.2 ^d	28.26	0.0001
126	3312.0 ^a	3759.8 ^b	4300.7 ^c	6815.7 ^d	42.47	0.0001
140	3497.9 ^a	3819.8 ^a	4524.2 ^b	7181.8 ^c	33.97	0.0001

C.V.= 11.88

C. casero = Concentrado casero.



Gráfica 2. Curva de consumos acumulados

3.3 CONVERSION ALIMENTICIA

Las aves mejoradas obtuvieron valores más altos ($P = 0.0002$) que las aves criollas durante las cuatro primeras semanas, de la semana cinco a la ocho no se encontraron diferencias entre los dos tipos de aves, y a partir de la semana nueve hasta el final del estudio las aves criollas tuvieron los valores más altos y por lo tanto una eficiencia en su conversión más pobre (Cuadro 8).

Cuadro 8. Efecto de la genética de las aves sobre la conversión alimenticia

Días de edad	Genética de las aves		Valor F	Probabilidad
	Criolla	Mejorada		
14	2.19 ^b	2.41 ^a	15.52	0.0013
28	2.34 ^b	2.58 ^a	22.3	0.0003
42	2.61	2.52		n.s.
56	2.72	2.75		n.s.
70	3.15 ^a	3.01 ^b	8.43	0.0109
84	3.57 ^a	3.19 ^b	19.29	0.0005
98	3.79 ^a	3.52 ^b	26.52	0.0001
112	4.02 ^a	3.35 ^b	27.83	0.0001
126	4.17 ^a	3.54 ^b	25.53	0.0001
140	4.14 ^a	3.66 ^b	24.05	0.0002

C.V.= 6.05

Para el tipo de alimento se obtuvieron diferencias ($P = 0.0005$) siendo los valores más altos para aves alimentadas con concentrado casero durante las primeras cuatro primeras semanas, en las semanas quinta y sexta no se encontraron diferencias significativas, y a partir de la semana séptima hasta el final del estudio las aves alimentadas con maíz obtuvieron los valores más altos (Cuadro 9).

Cuadro 9. Efecto del alimento ofrecido a las aves sobre la conversión alimenticia

Días de edad	Alimento		Valor F	Probabilidad
	Maíz	C. casero		
14	2.23 ^b	2.37 ^a	6.93	0.0189
28	2.51 ^b	2.41 ^a	3.88	0.0675
42	2.39 ^b	2.74 ^a	18.98	0.0006
56	2.78	2.70		n.s.
70	3.12 ^a	3.04 ^b	3.23	0.0926
84	3.50 ^a	3.25 ^b	9.09	0.0087
98	3.69 ^a	3.58 ^b	9.83	0.0067
112	3.89 ^a	3.47 ^b	10.93	0.0048
126	4.13 ^a	3.58 ^b	19.68	0.0005
140	4.16 ^a	3.65 ^b	27.09	n.s.

C. casero = Concentrado casero.

En las interacciones no se encontraron diferencias significativas en la conversión alimenticia durante el periodo de estudio, a excepción de las semanas 11 a la 14 cuando las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero obtuvieron conversiones más bajas que el resto (Cuadro 10).

La mejora en la conversión alimenticia por parte de las aves mejoradas a partir de la novena semana se puede atribuir al mejor potencial genético que estas tienen, ya que aprovechan mejor los nutrimentos aumentando mayormente su peso corporal.

El concentrado casero utilizado en el estudio tiene mayor contenido de proteína y otros nutrientes, y por lo tanto más cantidad de aminoácidos los cuales el ave los transforma en proteína animal, incrementando así su peso corporal, por lo que las aves alimentadas con éste tienen un mejor índice de conversión.

Barua y Yoshimura (1997) reportaron índices de conversión alimenticia de 4.5 en aves criollas adultas en sistemas de producción de patio en Bangladesh, los cuales se asemejan a los encontrados en el presente estudio.

Cuadro 10. Efecto de las interacciones entre la genética de las aves y tipos de alimentación sobre la conversión alimenticia

Días de edad	Genética x Alimentación				Valor F	Probabilidad
	<u>Línea criolla</u>		<u>Línea mejorada</u>			
	Maíz	C. casero	Maíz	C. Casero		
14	2.10	2.29	2.36	2.46		n.s.
28	2.28	2.41	2.55	2.61		n.s.
42	2.34	2.70	2.44	2.78		n.s.
56	2.69	2.75	2.71	2.81		n.s.
70	3.17	3.15	3.09	2.93		n.s.
84	3.61 ^a	3.51 ^{ab}	3.40 ^b	2.98 ^c	3.65	0.0754
98	3.85	3.79	3.58	2.95	2.91	0.0818
112	4.18	3.86	3.61	3.09		n.s.
126	4.49	3.86	3.78	3.31		n.s.
140	4.44	3.87	3.90	3.43		n.s.

C.V.= 6.05

C. casero = Concentrado casero.

3.4 Mortalidad.

Se encontraron diferencias ($P = 0.0445$) entre la mortalidad de las aves criollas y las aves mejoradas a partir de la semana 10, siendo las aves mejoradas las que tuvieron mayores valores (Cuadro 11).

Las altas mortalidades de las aves mejoradas se pueden deber a que son más susceptibles a las condiciones adversas que se dan en el campo, tales como ambiente, accidentes, depredadores y robo, ya que gran porcentaje de las muertes no se debieron a enfermedades.

Kitalyi (1997) encontró mortalidades de aves criollas que van desde 40 al 60%, lo cual es mayor que los datos encontrados en el presente estudio. Mientras que Barua y Yoshimura (1997), Samnang (1999) reportan mortalidades más bajas como entre 9% y 13 % respectivamente.

Cuadro 11. Efecto de la genética de las aves sobre la mortalidad

Días de edad	Genética de las aves		Valor F	Probabilidad
	Criolla	Mejorada		
	------(%)-----			n.s.
14	0.00	0.00		n.s.
28	2.08	1.67		n.s.
42	8.33	7.50		n.s.
56	15.83	12.92		n.s.
70	16.67 ^b	28.75 ^a	8.37	0.0111
84	20.83 ^b	38.75 ^a	19.33	0.0005
98	22.92 ^b	40.00 ^a	18.50	0.0006
112	27.92 ^b	42.92 ^a	11.07	0.0046
126	30.00 ^b	44.58 ^a	8.25	0.0116
140	30.91 ^b	45.00 ^a	4.87	0.0445

C.V.= 46.26

Las mortalidades encontradas en este estudio para las aves mejoradas son mayores que las encontradas en cruces mejorados en condiciones de patio en Bangladesh, reportadas por Rahman *et al* (1997) que son de 25%. Mientras que Samnang(1998) presenta mortalidades en cruces mejorados que alcanzan el 70%, lo cual es mucho mayor que los resultados obtenidos en este estudio con las aves mejoradas.

Las aves alimentadas con maíz tuvieron mayor mortalidad que las que recibieron concentrado casero, pero las diferencias no fueron significativas (Cuadro 12).

Cuadro 12. Efecto de los tipos de alimentación sobre la mortalidad acumulada

Días de edad	Alimento (A)		Valor F	Probabilidad
	Maíz	C. casero		
	------(%)-----			n.s.
14	0.00	0.00		n.s.
28	2.50	1.25		n.s.
42	8.33	7.50		n.s.
56	15.83	12.92		n.s.
70	25.83	19.58		n.s.
84	33.33	26.25		n.s.
98	35.42	27.50		n.s.
112	37.50	33.33		n.s.
126	39.17	35.42		n.s.
140	41.36	35.42		n.s.

C.V.= 46.26

C. Casero = Concentrado casero.

En las interacciones entre la línea de aves y el tipo de alimento ofrecido no se encontraron diferencias en la mortalidad.

4. CONCLUSIONES.

- La introducción de aves mejoradas en condiciones de patio en lugar de las aves criollas, aumenta la producción de carne en un 75%, sin importar el alimento brindado; mientras que el uso de concentrado casero con mayor cantidad de nutrientes que el maíz, incrementa el peso corporal de las aves en aproximadamente 55%.
- Si se mejora la alimentación de las aves y se utilizan aves mejoradas, se puede incrementar la producción de carne en condiciones de patio en aproximadamente 160%.
- Las aves mejoradas tienen un mayor consumo durante su periodo de producción que las aves criollas, pero este consumo es recompensado con el mayor peso corporal que alcanzan y por lo tanto tienen un, mejor índice de conversión alimenticia.
- El consumo de concentrado casero en aves de patio es mayor que el del maíz, pero de igual forma se ve recompensado por los mejores pesos corporales que alcanzan las aves.
- Las aves mejoradas alimentadas con concentrado casero tienen un mayor consumo, pero de igual forma presentan los mejores pesos corporales al final del período, lo que se ve reflejado en el índice de conversión que es el más bajo y por lo tanto el mejor.
- La mortalidad de las aves en condiciones de patio es relativamente alto, y está dada por los peligros a los que las aves están expuestas como ser la presencia de depredadores, accidentes, y por los factores antinutricionales que las hacen más susceptibles a enfermedades.

5. RECOMENDACIONES

- Utilizar en condiciones de patio aves mejoradas y alimentarlas con concentrado casero para mejorar la productividad.
- Realizar un estudio en condiciones de patio para determinar las principales causas de mortalidad.

6. BIBLIOGRAFÍA

Barua, A.; Yoshimura, Y. 1997. Rural poultry keeping in Bangladesh. *World's Poultry Science Journal*. 53: 387-396.

FAO. 2000. Los países de bajos ingresos con déficit de alimentos (en línea). Consultado el 27 de enero del 2001. Disponible en <http://www.fao.org/spfs/defau-s.htm>.

FAO. 2001. Cumbre mundial sobre la alimentación, cinco años después (en línea). Consultado el 30 de agosto de 2001. Disponible en <http://www.fao.org/noticias/2001/010304-s.htm>.

Kitalyi, A.J. 1997. Village chicken production systems in developing countries: What does the future hold?. *World Animal Review*. 89 (2): 48-53.

León, R.; Angulo, I.; Jaramillo, M.; Requena, F.; Calabrese, H. 1992. Caracterización química y valor nutricional de granos de leguminosas tropicales para la alimentación de aves. Instituto de Investigaciones Zootécnicas. Maracay, Venezuela. 11 (2).

Lok, R. 1998. El huerto casero tropical en América Central. *In Huertos caseros tradicionales de América Central; características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. Ed. por Rossana Lok. Turrialba, Costa Rica. 7-28 p.

Mallia, J. G. 1999. Observations on family poultry units in parts of Central America an sustainable development opportunities. *Livestock Research for Rural Development*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). 11 (3): 72-84.

Rahman, M.; Poul, S.; Askov, J.; Dolberg, F. 1997. Exotic hens under semiscavenging conditions in Bangladesh. *Livestock Research for Rural Development*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). 9 (3).

Salguero, R. 1995. Evaluación de producción total de huevos y sus características como efecto de la dieta de gallinas criollas y mejoradas. Tesis Ing Agr. Escuela Agrícola Panamericana. Zamorano, Honduras. 75 p.

Samnang, H. 1998. Pasture versus integrated farming system as scavenging source for local and exotic chickens. *Livestock Research for Rural Development*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). 10 (3): 93-102.

Samnang, H. 1999. Local feed resources and local breeds for sustainable poultry production in rural areas of Cambodia. *Livestock Research for Rural Development*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). 11 (2).

SAS Institute. 1994. SAS[®] User's Guide Statistics. Versión 6.04 Edition. SAS Institute Inc, Cary, NC.

Wieman A.; Leal D. 1998. La cría de animales menores en los huertos caseros. *In Huertos caseros tradicionales de América Central; características, beneficios e importancia, desde un enfoque multidisciplinario*. Ed. por Rossana Lok. Turrialba, Costa Rica. p. 85-115.

Wethli, E.; Paris, C. 1995. The use of raw materials cultivated in Mozambique in the feeding of growing chickens. *Livestock Research for Rural Development*. Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria (CIPAV). 7 (1).

7. ANEXOS

Anexo 1. Cuadrados medios, probabilidades y grados de libertad para peso corporal y consumo de alimento a las 20 semanas.

Fuente	GL	Peso Corporal	Consumo de alimento
Error	14	150,178.00	3,161,515.22
Línea (L)	1	2,851,649.00	27,079,445.07
		0.0001*	0.0001*
Alimento (A)	1	1,907,578.41	124,843.00
		0.0001*	0.0001*
L x A	1	681,819.14	12,882.25
		0.0001*	0.0001*
Bloque	5	19,295.13	525,524.90
		0.1777*	0.0978*
R2		0.97	0.94
C.V.		7.99	9.82

* Representa probabilidad

Anexo 2. Cuadrados medios, probabilidades y grados de libertad para conversión alimenticia y mortalidad a las 16 semanas.

Fuente	GL	Conversión alimenticia	Mortalidad
Error	14	0.78	2616.39
Línea (L)	1	1.35	910.43
		0.0002*	0.0445
Alimento (A)	1	1.52	233.6100
		0.0001*	0.2824*
L x A	1	0.02	0.28
		0.5927*	0.9698
Bloque	5	0.07	810.2200
		0.3660*	0.0136*
R2		0.81	0.67
C.V.		6.08	35.73

* Representa probabilidad