

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE
ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE TRES DIETAS PARA GALLINA CRIOLLA CUELLO
DESNUDO Y SU EFECTO SOBRE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS
Y REPRODUCTIVOS EN SU PRIMER PERÍODO DE POSTURA BAJO UN
SISTEMA SEMI-INTENSIVO. CHIQUIMULA, GUATEMALA”**

JIM MARLON TEODORO PORTILLO MIRANDA

ZOOTECNISTA

EN EL GRADO ACADEMICO DE LICENCIADO

Chiquimula, Guatemala Julio de 2008

INDICE GENERAL

Contenido	página
I. Introducción	1
II. Definición del problema	2
III. Justificación	3
IV. Objetivos	4
4.1 General	4
4.2 Específicos	4
V. Hipótesis	5
VI. Marco teórico	6
6.1 Origen de la gallina criolla doméstica	6
6.2 Gallina criolla cuello desnudo	6
6.3 Características fenotípicas de la gallina criolla cuello desnudo	6
6.4 Parámetros productivos	7
6.5 Parámetros reproductivos	7
6.6 Sistema de explotación de gallinas	8
6.6.1 Sistema semi-intensivo	8
6.7 Evolución en la alimentación de gallinas	8
6.8 Alimentación de aves criollas cuello desnudo	9
6.9 El maíz (<i>Zea mays</i>)	9
6.10 Lombricultura	9
6.10.1 Características bromatológicas	9
6.10.2 Uso de la harina de la lombriz en la alimentación animal	10

6.11 El Ramio	10
6.11.1 Utilización	11
VII. Metodología	12
7.1 Localización	12
7.2 Instalaciones	12
7.3 Animales	13
7.4 Tratamientos	13
7.5 Profilaxis	13
7.6 Fase experimental	14
7.7 Variables medidas	15
7.8 Variables evaluadas	16
7.9 Diseño experimental	16
7.10 Análisis estadístico	17
7.11 Análisis financiero	17
VIII. Resultados y discusión	18
8.1 Consumo de alimento	18
8.2 Producción de huevos	20
8.3 Peso de huevos	21
8.4 Días de clueques	23
8.5 Frecuencia de clueques	23
8.6 Peso final	24
8.7 Conversión alimenticia (kg de alimento/docena de huevos)	25
8.8 Mortalidad	27

8.9 Análisis Financiero	27
IX. Conclusiones	31
X. Recomendaciones	32
XI. Bibliografía	33
XII. Apéndice	37

INDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
	En el texto	
1.	Composición química de harina de lombriz (<i>Eisenia foetida</i>)	10
2.	Composición química del ramio (<i>Boehmeria nivea</i>)	11
3.	Programa de vacunación	13
4.	Consumo acumulado de gallinas criollas cuello desnudo bajo un sistema semi-intensivo alimentadas con tres dietas, Chiquimula, 2006	18
5.	Producción de huevos en gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas. Chiquimula, 2006	20
6.	Peso de huevos producidos en gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas. Chiquimula, 2006	22
7.	Peso promedio de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 a 36 semanas, alimentadas con tres dietas Chiquimula, 2006	24
8.	Conversión alimenticia de gallinas criollas cuello desnudo (Kg de alimento/docena de huevos) alimentada con tres dietas, Chiquimula, 2006	26
9.	Número de aves muertas durante el experimento de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 a 36 semanas, alimentadas con tres dietas Chiquimula, 2006	27
10.	Presupuestos parciales para los tres tratamientos evaluados en gallinas criolla cuello desnudo de 20-36 semanas de edad. Chiquimula 2006	29
11.	Costos de elaboración de 45.45 Kg de harina de lombriz secado al sol, Chiquimula 2006	29
12.	Análisis de dominancia para los tres tratamientos evaluados en gallinas criollas cuello desnudo de 20-36 semanas de edad. Chiquimula 2006	30
13.	Relación insumo/producto de los tres tratamientos evaluados para gallinas criollas cuello desnudo de 20-36 semanas de edad. Chiquimula 2006	30

En el apéndice

1A.	Ración balanceada y elaborada en CUNORI para gallinas criollas cuello desnudo, Chiquimula. 2006	38
2A.	Composición nutricional de la ración balanceada en CUNORI para gallinas criollas cuello desnudo, Chiquimula. 2006	38
3A.	Parámetros productivos de gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con Alimento balanceado, Chiquimula. 2006	39
4A.	Parámetros productivos de gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con Maiz más lombriz, Chiquimula. 2006	40
5A.	Parámetros productivos de gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con Maiz, Chiquimula. 2006	41
6A.	Análisis de Varianza para la variable consumo acumulado de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	42
7A.	Análisis de Varianza para la variable consumo/ave de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	42
8A.	Análisis de Varianza para la variable consumo/ave/día de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	42
9A.	Análisis de Varianza para la variable producción de huevos (%) de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	43
10A.	Análisis de Varianza para la variable peso de huevos de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	43
11A.	Análisis de Varianza para la variable peso/ave de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	44
12A.	Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia kg alimento/docena de huevos producidos de gallinas criollas cuello desnudo en la etapa de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006	44

INDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
<i>En el apéndice</i>		
1A.	Croquis del área experimental de trabajo de gallinas criollas cuello desnudo, Chiquimula. 2006	45
2A.	Consumo diario de alimento ofrecido a gallinas criollas cuello desnudo. Chiquimula, 2006	46
3A.	Peso corporal acumulado de gallina criolla cuello desnudo. Chiquimula, 2006	47
4A.	Peso de huevos de gallina criolla cuello desnudo. Chiquimula, 2006	48
5A.	Porcentaje de postura de gallinas criollas cuello desnudo. Chiquimula, 2006	49
6A.	Conversión alimenticia de gallinas criollas cuello desnudo. Chiquimula, 2006	50
7A.	Lote de aves evaluadas en una investigación previa a la realizada en la presente tesis. Chiquimula, 2006	51
8A.	Pastoreo de los tres lotes de gallinas criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006	52
9A.	Foto de la tabla de consumo de las aves Isabrown. Chiquimula, 2006	53
10A.	Alimento balanceado proporcionado a los tres lotes de gallina criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006	54
11.	Recolección de lombriz de las aboneras de reproducción para los tres lotes de gallina en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula. 2006	55

- 12A. Lombriz proporcionada a las aves de los tres lotes de gallinas criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006 56
- 13A. Pesos de las aves de los tres lotes de gallinas criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006 57
- 14A. Recolección de huevos de los tres lotes de gallinas criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006 58
- 15A. Pesos de huevos de los tres lotes de gallinas criollas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006 59
- 16A. Aves cluecas de gallinas cuello desnudo, en la granja El Zapotillo del Centro Universitario de Oriente. Chiquimula, 2006 60

I. Introducción

La avicultura de traspatio representa un 70% del total de la producción de huevos y carne en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (FAO 2002).

La gallina criolla cuello desnudo se encuentra especialmente en el área rural, debido a que son fáciles de mantener y comercializar; además, sus productos son de buena calidad nutricional y se destinan principalmente al consumo familiar. Se considera que más del 90% de las familias del área rural poseen gallinas criollas, las que se caracterizan por tener una producción baja (Díaz 2005).

Estas aves obtienen su alimentación en traspatio y son suplementadas con granos como maíz, sorgo y algunos desperdicios de cocina; además, tienen como características, su rusticidad, clueques y adaptabilidad a condiciones adversas.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito determinar parámetros productivos y reproductivos en su primer período de producción de 20 – 36 semanas de edad en gallinas criollas cuello desnudo, así mismo evaluar alternativas de alimentación al menor costo; contribuyendo a disminuir la inseguridad alimentaria en las comunidades rurales de la región.

II. Definición del problema

En la región oriental de Guatemala, no se cuenta con información sobre la gallina criolla cuello desnudo en su primer período de producción (20 a 36 semanas de edad). Los pocos alimentos disponibles en las comunidades no llenan los requerimientos nutricionales de las mismas. Además, los altos costos del alimento balanceado obligan a buscar alternativas de alimentación económicas y prácticas para los productores del área rural.

III. Justificación

La producción avícola en Guatemala es una actividad de mucha importancia económica, por su fácil reproducción, manejo y retorno de capital.

Tradicionalmente las familias de las comunidades rurales cuentan con material genético, el cual es un recurso importante para la conservación del mismo. Sin embargo, no se han desarrollado investigaciones que provean información sobre parámetros productivos y reproductivos para gallinas criollas cuello desnudo.

La producción avícola en el área rural, se ve obligada a utilizar granos como maíz y maicillo principalmente para la alimentación de las mismas, los cuales no llenan los requerimientos nutricionales; además, las familias no cuentan con recursos económicos para adquirir alimentos balanceados tomando en cuenta los elevados costos que estos presentan.

La utilización de granos como el maíz en la alimentación de las aves, compiten con la de los humanos. Por lo que en la presente investigación se considera necesario buscar alternativas de suplementación como la inclusión de pastoreo y lombriz, utilizando dietas a base de alimento balanceado, maíz más lombriz, maíz más pastoreo con ramio; con el propósito de generar opciones de alimentación a bajo costo, que llenen los requerimientos nutricionales de las mismas.

IV. Objetivos

4.1 Generales

Generar información sobre alternativas de alimentación en gallinas criollas cuello desnudo en su primer período de producción de huevos.

4.2 Específicos

- ❖ Evaluar el efecto de la utilización de alimento balanceado, maíz más lombriz, maíz más pastoreo con ramio sobre la gallina criolla cuello desnudo en términos de: consumo de alimento, producción de huevos, peso de huevos, días de clueques, frecuencia de clueques, peso final 36 semanas, conversión alimenticia, mortalidad.

- ❖ Evaluar la relación insumo/producto de la producción de huevos, en gallinas criollas cuello desnudo.

V. Hipótesis

La utilización de alimento balanceado, maíz lombriz y maíz más pastoreo con ramio no afecta el consumo de alimento, producción de huevos, pesos de huevos, días de clueques, frecuencia de clueques, peso final 36 semanas, conversión alimenticia, mortalidad, para la gallina criolla cuello desnudo en su primer período de postura, bajo un sistema semi-intensivo.

VI. Marco teórico

6.1 Origen de la gallina criolla doméstica

Según Orozco (1989), el origen ancestral de la gallina doméstica (*Gallus gallus domesticus*), es del sudeste asiático, del *Gallus bankiva*, del cual se formaron cuatro grupos para clasificar razas y estirpes existentes en la actualidad; clasificándolas como: asiáticas, mediterráneas, atlánticas y las razas de combate.

Del cruce de estas aves descienden nuestras gallinas domésticas, ya que por medio de cruzamientos, selecciones; han producido estos tipos de gallinas y así llegar a formar esta gran cantidad de razas, distribuidas en distintos países (Escamilla 1981).

6.2 Gallina criolla cuello desnudo

Este tipo de aves es de amplia distribución, aunque los núcleos mayores se encuentran en las zonas tropicales. Generalmente de traspatio, alimentándose a base de maíz y en algunas ocasiones con alimentos comerciales, el objetivo de producir estas aves es por consumo doméstico de huevo y carne. El “cuello desnudo” es una característica por la presencia del gen Na, debido a las características favorables de las gallinas criollas de “cuello desnudo”, estas se utilizan en el desarrollo de líneas comerciales adaptadas al trópico. Se menciona su rusticidad y baja mortalidad, requieren de mayor tiempo para alcanzar la madurez sexual y la mayoría presentan clueques ya que esta es una de las mayores ventajas (Apoyo y Servicios a la Comercialización Agropecuaria. 2002, citado por Díaz 2005).

6.3 Características fenotípicas de la gallina criolla cuello desnudo

Las características fenotípicas de la gallina criolla cuello desnudo se han determinado por el tipo de cresta, color y apariencia de los tarsos. Cabe mencionar específicamente el color del plumaje, se describen como aves de cuello desprovisto de

plumas, tarsos y pico amarillo con cresta simple; sin embargo, en ocasiones presenta tarsos de color negro y cresta de tipo chícharo (Juárez, Manríquez y Segura 1999).

Un estudio realizado sobre la avicultura rural de los municipios de la ribera del lago de Putzuacaro, Michoacán, México, se determinó que el color del plumaje es muy variado, encontrándose colores como el rojo y negro y otras tonalidades como pardas y grisáceas. En cuanto al tipo de cresta dominó la simple y en menor escala apareció la tipo rosa. En los tarsos se observó el color amarillo, rosado y negro los más frecuentes, siendo los azules y verdes en raras ocasiones. Es importante señalar que un buen número presentaron ornamentos, como orejillas blancas, algunas barbudas y el resto copetonas (Ortega 1993).

6.4 Parámetros productivos

Un censo realizado en gallinas de traspatio, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias en Santa Clara, Cuba, citado por (Díaz 2005), señalan que las aves criollas inician la producción de huevos a las 26 semanas de edad y rompieron postura a los 184.3 (± 10.7) días de edad.

6.5 Parámetros reproductivos

Un estudio de incuvabilidad y crianza en aves criollas de traspatio en Somalia, presenta que la producción de huevos en las zonas rurales es de 1 huevo cada 3 días por gallina (Juárez y Ortiz 2001).

En un estudio realizado en Puebla México con gallinas criollas cuello desnudo alimentadas en traspatio con integración de lombricultura menciona que la producción de huevos fue de 21.5 huevos por un período de 42 días y el peso promedio del huevo fue de 40 g (Vargas, García, Palma y Librado 2006).

6.6 Sistema de explotación de gallinas

6.6.1 Sistema semi-intensivo

Este sistema implica un mayor grado de inversión inicial y de tecnología que la explotación de tipo familiar. Se practica con mayor frecuencia en sitios donde el valor de la tierra no es muy elevado y se cuenta con extensiones de terreno con pastos naturales, que pueden suplir en parte la alimentación de las aves. Las construcciones que se emplean para alojarlas durante la noche, consisten generalmente, en una caseta o galpón rodeado por un área verde. El perímetro del área verde se limita por una cerca de alambre, que impide a las aves alejarse del sitio de confinamiento (Vaca 1991).

Dentro de la caseta o galpón, se instalan los comederos, bebederos, perchas, nidos y demás equipo necesario para la producción; ahí, las aves ingieren el agua y los alimentos debidamente formulados para obtener una buena producción de carne o huevos, según sea el objetivo de la explotación. Durante las horas del día se les permite salir del galpón, las aves comen pasto, insectos, piedrecillas, semillas, etc. que sirven de suplemento a la ración suministrada por el avicultor, con lo que se consigue reducir los costos de alimentación (Vaca 1991).

6.7 Evolución en la alimentación de gallinas

Hace miles de años las gallinas habían estado alimentándose por si solas, es decir, buscando en el campo los granos, alimentos verdes, gusanos, insectos, minerales. Con esta idea se comenzó a suministrar a las aves algunos productos de origen animal que al igual que los residuos de cocina o algunos subproductos cárnicos que al tener cierto valor proteico completaban más o menos su tradicional régimen de cereales (Pontes 1995).

6.8 Alimentación de aves criollas cuello desnudo

Para la alimentación de los animales los productores utilizan principalmente grano de maíz (84%), alimento comercial (20%) (Palma y Vargas s.f.).

6.9 El maíz (*Zea mays*)

El maíz debido a su elevado contenido calórico y su poca fibra bruta puede ser usado en raciones hasta en un 60% sin temor a provocar intolerancia (Torrijos 1976).

Ortega (1993), La sustitución de concentrado comercial, por maíz molido en la alimentación de aves, en la sexta y séptima semana no afectan la ganancia de peso y el consumo de alimento.

El maíz es la fuente predominante de energía en alimentos avícolas, principalmente por su abundancia, economía y alta digestibilidad, posee un contenido proteínico variable de 8 - 11% (North 1991).

6.10 Lombricultura

Según Soto (1987), Describe a la lombricultura como la técnica de criar lombrices en cautiverio con el propósito de obtener una cosecha de carne de lombriz (*Aisenia foetida*), es un alimento rico en proteína. Además Compagnoni y Putzow (1985), señalan que es una técnica de baja inversión y manejo.

6.10.1 Características bromatológicas

Sabine (1983), reporta que la lombriz presenta niveles de proteína entre 58 y 71%, citado por (Calderón 1997), mientras que Ferruzi (1987), encontró valores de 67 a 82%.

Cordón (1991), obtuvo un 18% de materia seca (MS), mientras que Sabine (1983), reporta que la lombriz tiene entre 20 y 25% de MS.

Cuadro 1. Composición química de harina de lombriz (*Eisenia foetida*)

ELEMENTO	(%)
Humedad	7,3
Proteína verdadera	66,8
Nitrógeno no proteico	5,7
Lípidos	8,8
Cenizas	8,4
Fibra cruda	1,3
Carbohidratos	1,2
Otros constituyentes	0,5

FUENTE: Soto (1987).

6.10.2 Uso de harina de lombriz en la alimentación animal

Las lombrices han sido utilizadas en ensayos de alimentación de peces, cerdos, aves, ranas y otros animales domésticos (Sabine 1983).

Sabine (1983), reporta que las gallinas pelucas criollas alimentadas con lombrices como fuente principal de proteína en sus dietas; obtuvieron una tasa de crecimiento igual o superior a la reportada por aquellos animales alimentados con fuente de proteína convencional.

6.11 El Ramio

Existen controversias respecto al origen del ramio (*Boehmeria nivea*); la mayoría de los historiales opinan que es nativo de la China, e Indonesia, la India y otros países asiáticos, se les conoce desde hace 500 años, por su belleza natural y sus buenas características físicas, (Curley 1963).

6.11.1 Utilización

El ramio en Colombia se comenzó a utilizar en la alimentación animal a partir del año 70. Siendo recomendado como forrajes en aves particularmente en gallinas ponedoras se han logrado resultados positivos en la coloración de la yema, (Acosta 1997).

Cuadro 2. Composición química del ramio (*Boehmeria nivea*)

ELEMENTO	(%)
Proteína cruda	20.4
Materia seca	87.7
Fibra cruda	19.2
Fibra ácido detergente	39.3
Calcio	2.5
<i>Fósforo</i>	0.6

FUENTE: Acosta (1997).

VII. Metodología

7.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo en la finca “El Zapotillo” del Centro Universitario de Oriente, localizado en el municipio y departamento de Chiquimula. Según de la Cruz, (1989), esta se encuentra ubicada en la zona de vida; bosque seco subtropical cálido, a una altura de 366 msnm, con temperatura media anual de 27 °C; la precipitación pluvial es de aproximadamente 855 mm/año, que se distribuye de junio a septiembre; la humedad relativa promedio es de 65 %, según datos de la estación meteorológica tipo “B” (CUNORI 1995).

7.2 Instalaciones

El estudio se realizó en el galpón destinado para investigación de aves, en un sistema semi-intensivo del CUNORI, el cual consta de 25 m de ancho x 14 m de largo, con una altura de 2.65 m en su parte central y 1.73 m en la parte del alero el cual está dividido en 5 apartados. Esta instalación cuenta con piso de cemento, la cama que se utilizó hera cáscara de maní, con techo de palma, las bases de madera y bambú. Todos sus ambientes fueron circulados con malla de $\frac{3}{4}$ ”; con una altura de 1.80 m. La orientación del galpón es de Este a Oeste.

El galpón se dividió en cinco bloques de 4.50 m de ancho y 3 m de largo, los cuales están fueron divididos en tres apartados de 1.5 m de ancho y 3 m de largo. Todas las divisiones poseían un bebedero automático, un comedero de metal. También contaba con tres áreas de traspatio de 11 m de largo y 4.50 m de ancho, subdivididas en tres áreas de 11 m de largo y 1.50 m de ancho, orientados de norte a sur con el fin de que las gallinas adquirieran ramio (*Boehmeria nivea*), para complementar su alimentación (Figura 1A).

De las tres sub-divisiones del área de traspatio se cerraron dos y una se utilizó, rotando los apartados en cada bloque, hasta que éste se terminara. El pastoreo se realizó media hora diaria sacando los lotes individualmente, realizándolo en las horas más frescas por la mañana, se efectuaron riegos de una hora diaria.

7.3 Animales

En el presente estudio se utilizaron 150 aves; 15 machos y 135 hembras criollas cuello desnudo (Na) con una relación de nueve hembras y un macho, las cuales fueron objeto de una investigación preliminar (Figura 7A).

7.4 Tratamientos

- 1 Balanceado CUNORI + Ramio
- 2 Maíz blanco quebrantado + Lombriz + Ramio
- 3 Maíz blanco quebrantado + Ramio

7.5 Profilaxis

El plan de vacunación se llevó a cabo tomando en cuenta las enfermedades que más afectan la avicultura en la región de Chiquimula, repitiendo con una frecuencia de 90 días.

Cuadro 3. Programa de vacunación

SEMANA	VACUNA	VÍA DE APLICACIÓN
20	Coriza infecciosa	Subcutánea
32	Triple (New Castle, Cólera y Coriza)	Subcutánea

Fuente: Comunicación personal MC. MV. Raúl Jáuregui (2006).

7.6 Fase experimental

La unidad experimental la formaron 9 hembras y 1 macho con edades de 20 semanas las cuales fueron alojadas en apartados de 1.5 m de ancho y 3 m de largo, se proporcionó ramio a través de cosecha directa durante 30 minutos, simulando la alimentación que se realiza a nivel rural (Figura 8A), cada bloque disponía de un área de traspatio dividida en tres partes iguales con ramio, durante la época seca se realizaron riegos, una hora diaria.

Debido a la poca información en alimentación que se tiene sobre la gallina cuello desnudo; se hace necesario tomar en cuenta las tablas de consumo por semanas de las guías de manejo Isa Brown, la cual indica un consumo de 103 y 110 g. para la 20 y 36 semanas de edad respectivamente. Considerando que la gallina cuello desnudo es un ave semi-pesada se proporcionó un 10% más de alimento.

El alimento balanceado CUNORI (Figura 10A), se ofreció una vez al día en horas de la mañana (7:00 am) brindando pastoreo con ramio media hora diaria de 6:00 a 6:30 de la mañana, pesándolo diariamente de acuerdo a la tabla de consumo de la Isa Brown y se multiplicó por el número de aves en cada tratamiento (Figura 9A).

El tratamiento de maíz/lombriz se proporcionó el 6% del total de la ración multiplicada por el número de aves del tratamiento, el cual se recolectó directamente de las cajas de reproducción de lombrices (Figura 11A) y se suministró vivas una vez al día realizándolo por la tarde (Figura 12A), posteriormente se proporcionó la cantidad de maíz menos el 6% de lombriz.

El alimento de maíz se suministró pesando la cantidad de alimento que indicaba la tabla de consumo, multiplicándolo por el número de aves que se encontraba en el tratamiento.

El agua se suministró *ad-libitum* en todos los tratamientos.

El consumo de alimento se midió diariamente, este se determinó de la diferencia del alimento ofrecido y rechazado (Figura 10A).

El peso se determinó mensualmente pesando cada una de las aves de cada apartado por diferencia entre el peso actual menos el peso anterior registrado (Figura 13A).

La conversión alimenticia se midió por medio del alimento consumido y número de huevos producidos a las 36 semanas.

La producción de huevos se determinó de la 20 a 36 semanas de edad, a través de la recolección diaria, (Figura 14A). El peso de los huevos se determinó diaria e individualmente (Figura 15A).

La clueques se determinó contando los días a partir, que la gallina se encontró clueca (Figura 16A). La frecuencia de clueques se midió por intervalos de tiempo en días, medidos entre una y otra.

7.7 Variables medidas

- Consumo de alimento (g/ave)
- Producción de huevos (%)
- Peso de huevo (g/huevo)
- Días de clueques (aves/días)
- Frecuencia de clueques (aves/días)
- Peso final 36 semanas (g/ave)
- Mortalidad (%)

7.8 Variables evaluadas

- Consumo de alimento (g/ave)
- Producción de huevos (%)
- Pesos de huevos (g/huevo)
- Días de clueques (aves/días)
- Frecuencia de clueques (aves/días)
- Peso final 36 semanas (g/ave)
- Conversión alimenticia (Kg alimento / docena de huevos producidos)
- Mortalidad (%)

7.9 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar, con tres tratamientos y cinco repeticiones, la unidad experimental fue conformada por 10 aves (9 hembras y 1 macho) y se utilizaron 150 ave criollas cuello desnudo, constituyendo cada apartado un bloque.

El modelo a utilizar:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = Variable respuesta de la j-ésima unidad experimental

μ = Efecto de la media general.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento.

B_j = Efecto de la j-esimo bloque.

ϵ_{ij} = Error experimental en la ij-ésima unidad experimental.

i = 1, 2, 3, tratamientos.

j = 1, 2, 3, 4, 5, bloques.

7.10 Análisis estadístico

Los resultados de las variables, consumo de alimento, peso final, conversión alimenticia, producción de huevos, peso de huevos, se sometieron a un Análisis de Varianza (ANDEVA). Cuando se encontraron diferencias significativas se hicieron pruebas de medias LSD.

Las variables días de clueques, frecuencia de clueques y mortalidad se analizaron a través de una prueba estadística no paramétrica, utilizando Kruskal – Wallis.

Todos los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System).

7.11 Análisis financiero

Para analizar financieramente los resultados del presente estudio se determinó la relación insumo/producto, a partir de un cuadro de presupuestos parciales. La venta de huevos producidos entre las semanas 20 y 36 de edad. Los costos se calcularon a través del registro de los gastos de alimento, durante el período de investigación (Cuadro 10).

VIII. Resultados y discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las variables: consumo de alimento (g/ave), producción de huevos (%), peso de huevos (g/huevo), días de clueques (aves/días), frecuencia de clueques (aves/días), peso final 36 semanas (g/ave), conversión alimenticia (Kg alimento/docena de huevos producidos), mortalidad (%), en gallinas criollas cuello desnudo bajo un sistema de manejo semi-intensivo, alimentadas con tres dietas diferentes.

8.1 Consumo de alimento

Los resultados de la variable consumo de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en su período de 20 a 36 semanas de edad, se sometió a un análisis de varianza (Cuadro 6A, 7A, 8A), donde se encontraron diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$), no encontrándose diferencias entre bloques ($P > 0.05$).

Cuadro 4. Consumo acumulado de gallinas criollas cuello desnudo bajo un sistema semi-intensivo alimentadas con tres dietas, Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Consumo Acumulado(g)	Consumo Acumulado/ave(g)	Consumo Acumulado/ave/día(g)
Alimento balanceado CUNORI	134,257 a	14,325 a	120 a
Maíz más lombriz	116,368 b	13,338 b	112 b
Maíz	121,680 b	14,165 a	119 a

Letras diferentes entre columnas demuestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

El consumo acumulado de alimento promedio fue de 124 kg (Cuadro 4) durante un período de 119 días (comprendido de 20 a 36 semanas de edad).

El consumo de alimento/ave/día varió a medida que aumentaba la edad de las gallinas en estudio desde la semana 20 a 36, como se observa en el cuadro anterior el consumo de alimento osciló entre 112.08 y 120.37 g con un promedio de 117.16 g/ave/día, siendo las gallinas alimentadas con maíz más lombriz, las del menor consumo (Figura 2A), el comportamiento de las aves alimentadas con las diferentes dietas es ascendente para los tres tratamientos durante todo el período de investigación.

Estos resultados son inferiores a los reportados por Díaz (2005), quien evaluó gallinas criollas cuello desnudo en dos sistemas de explotación donde obtuvo consumos alrededor de 153.35 g/día en la etapa de inicio de postura que duró hasta las 25 semanas de edad.

Cabe mencionar que las aves alimentadas con el balanceado CUNORI, consumían la totalidad de la ración proporcionada; además, estas salían al traspatio a consumir pequeñas cantidades de ramio el cual era ofrecido en horas de la mañana.

Para los tratamientos de maíz y maíz más lombriz, se proporcionaba la ración correspondiente con base a la tabla de consumo de la guía de manejo Isa Brown (Figura 9A), los cuales consumían parte de la misma, dejando un rechazo de la ración brindada desde la semana 20 en la cual inicio la investigación, hasta el final del experimento; posteriormente a estas aves se les ofreció el ramio en el área de traspatio el cual consumían con más necesidad que el tratamiento de alimento balanceado.

Estos resultados son bien marcados en el consumo ya que como se observa el tratamiento de alimento balanceado CUNORI, es un tratamiento el cual posiblemente llene los requerimientos nutricionales de estas aves, siendo lo contrario con los otros dos tratamientos como lo es el de maíz y maíz más lombriz los cuales no llenaban los requerimientos productivos para estas aves criollas cuello desnudo en su primer período de postura.

8.2 Producción de huevos

Los resultados obtenidos para la variable producción de huevos fueron sometidos a un análisis de varianza (Cuadro 9A) y se determinó que existen diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$), no encontrándose diferencias entre bloques ($P > 0.05$).

Cuadro 5. Producción de huevos en gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas. Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Porcentaje de postura %
Alimento balanceado CUNORI	47 ^a
Maíz más lombriz	25 ^b
Maíz	28 ^b

Letras diferentes entre filas demuestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

Para la etapa de producción de huevos el porcentaje de postura osciló entre 25 y 47 %, con un promedio de 33% para los tres tratamientos evaluados (Cuadro 5). Como se puede observar en la Figura 5A, las gallinas alcanzaron una máxima producción de huevos entre las semanas 23 y 28.

A lo largo de la investigación se pudo observar que la producción de huevos en el tratamiento de alimento balanceado CUNORI fue mayor, siendo este de 47% este resultado se dió posiblemente por que contaba con los requerimientos nutricionales para la producción y mantenimiento de las mismas.

Los tratamientos de alimento de maíz y maíz más lombriz fueron los que menores porcentajes de postura alcanzaron, siendo estos de 28% y 25%, respectivamente.

Los bajos porcentajes de postura observados en estos tratamientos se deben a que los mismos, posiblemente, no llenaron los requerimientos nutricionales mínimos por que las aves hicieron uso de sus reservas corporales para la producción de huevos (Figura 5A).

Díaz (2005) reporta resultados superiores a los de la presente investigación en el cual el porcentaje de postura de las gallinas pelucas criollas manejadas bajo los sistemas intensivo y semi-intensivo de 25 semanas de edad, en el cual no se encontraron diferencias significativas, ya que en ambos sistemas la producción de huevos estuvo alrededor del 60%, obteniendo un mejor porcentaje de postura con los reportados en la presente investigación.

Estos porcentajes son inferiores a los reportados por Vásquez, (2005) quien evaluó gallinas mejoradas, durante el período de 42 días que duró la fase de investigación (19 a 25 semanas), obteniendo porcentajes de postura para los tratamientos evaluados como lo es alimento balanceado comercial y CUNORI, siendo de 81% para la variedad habada, 81% la variedad negra y 77% la variedad roja. Debido a que las gallinas de la variedad negra tuvieron un consumo superior cuando se les ofreció alimento comercial, mientras que las aves de las variedades roja y habada consumieron mayor cantidad de alimento elaborado en CUNORI.

8.3 Peso de huevos

Al realizar el análisis estadístico para los resultados obtenidos en la variable peso de huevos (Cuadro 10A) se determinó, que existen diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$), no así entre bloques ($P > 0.05$).

Cuadro 6. Peso de huevos producidos en gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas. Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Peso (gr/huevo)
Alimento balanceado CUNORI	53 ^a
Maíz más lombriz	48 ^b
Maíz	49 ^b

Letras diferentes entre filas demuestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

El peso de los huevos producidos por los tres tratamientos evaluados osciló entre 53 y 48 g (Cuadro 6), es importante mencionar que el peso promedio de los huevos fue bastante similar durante el período de 119 días (20 a 36 semanas de edad) siendo este de 50 g/unidad (Figura 4A) .

Es importante mencionar que durante el período evaluado el tratamiento de alimento balanceado CUNORI fue el mejor produciendo huevos uniformes, a medida que avanzaban en edad, se incrementó el peso de los huevos siendo estos de 53 g, cabe mencionar que este tratamiento fue muy regular al largo de la investigación teniendo una baja productiva entre la semana 29 y 31 esto debido a problemas de canibalismo, teniendo que realizar un despique en esta semana.

El mismo comportamiento presentó los tratamientos de maíz y maíz más lombriz, alcanzando pesos de 49 y 48 g respectivamente.

Se determinó que el peso de los huevos de gallinas criollas cuello desnudo en la presente investigación es superior a los valores reportados por Juárez y Ochoa (1995), quienes encontraron pesos de huevos de gallinas pelucas criollas en el trópico seco de México, alrededor de ± 48.5 g/unidad.

Díaz, (2005) reporta que el peso de los huevos de las gallinas pelucas criollas, evaluadas en dos sistemas de explotación fue de 47.96 g/unidad siendo inferiores a los pesos de los huevos producidos en la presente investigación.

El peso de los huevos de las gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas bajo un sistema semi-intensivo es inferior, ya que con los valores reportados en la guía de manejo de las gallinas Isa Brown se calcula que el peso promedio de los huevos entre la semana 20 y 36 de edad está alrededor de 55 g/unidad.

8.4 Días de clueques

Durante los 119 días (20 a 36 semanas) que duró la presente investigación, se pudo determinar que los animales que más clueques presentaron fueron los del tratamiento de alimento balanceado CUNORI, presentando un total de 14 gallinas cluecas con un promedio de 22 días de clueques.

Luego el tratamiento de maíz más lombriz el cual presentó 6 gallinas cluecas con un promedio de 29 días, es importante mencionar que este tratamiento reportó dos aves las cuales se tuvieron que desalojar del nido, debido a que tenían ocho semanas de estar cluecas.

El tratamiento de maíz reportó 2 gallinas cluecas y su promedio de clueques fue de 20 días, haciendo un total en los tres tratamientos evaluados de 22 gallinas con un promedio de clueques de 23 días.

8.5 Frecuencia de clueques

A lo largo del experimento, el cual duró 119 días (20 a 36 semanas de edad) se observó que las aves criollas cuello desnudo presentaron clueques el 16%, a excepción de una gallina del tratamiento de maíz presentó clueques dos veces, la cual en la primera vez duró veinticuatro días clueca y la segunda se mantuvo veintidós días, siendo un promedio de clueques de 23 días en los dos períodos, estos resultados no permiten obtener una frecuencia de clueques; sin embargo, como referencia la única gallina que se enclueco 2 veces lo repitió a los 30 días después de la primera.

8.6 Peso final

Los resultados obtenidos en la variable peso final fueron sometidos a un análisis de varianza, determinando que el peso corporal (Cuadro 11A) de las gallinas presentan diferencias significativas entre tratamientos evaluados ($P < 0.05$), no así entre bloques ($P > 0.05$).

Cuadro 7. Peso promedio de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 a 36 semanas, alimentadas con tres dietas Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Peso corporal de las aves (g/ave)
Alimento balanceado CUNORI	1374.20 ^a
Maíz más lombriz	1098.00 ^b
Maíz	1042.40 ^b

Letras diferentes entre filas demuestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

Las gallinas criollas cuello desnudo presentaron diferentes pesos a lo largo del experimento, los cuales oscilaron entre 1024.40 y 1374.20 g/ave para las gallinas alimentadas con maíz y alimento balanceado CUNORI respectivamente (Cuadro 7), encontrándose un peso promedio durante la investigación de 1171.53 g/ave, la cual duro 119 días (20 a 36 semanas de edad).

Es importante mencionar que las aves alimentadas con la dieta balanceada CUNORI, iniciaron con un peso promedio de 1249 g y finalizaron con peso de 1374 g, estos entre la 20 y 36 semana de edad (Figura 3A), determinándose que las mismas no sacrificaran peso corporal para la producción de huevos hasta el final del estudio (Figura 5A).

El comportamiento fue diferente para los tratamientos de maíz más lombriz y maíz, los cuales reportaron pesos de 1203 y 1177 g para la semana 20 (Figura 3A), en la misma podemos observar que las aves manejadas con estos tratamientos no sacrificaron peso por producción de huevos hasta la semana 24, no así a partir de la semana 25 en adelante, donde estas mostraron un comportamiento irregular en el peso

siendo estos al final de la investigación de 1098 g y 1042 g respectivamente. Estos resultados se dieron posiblemente porque las dietas no llenaron los requerimientos nutricionales mínimos de mantenimiento mucho menos los de producción de huevos (Figura 5A).

Rodríguez, Allaway, Wassink, Segura y Rivera (1996), encontraron que gallinas Rhode Island Rojo cruzadas con gallos criollos con gen cuello desnudo y Plymouth Rock barrada cruzada con gallos criollos con gen cuello desnudo bajo manejo de traspatio realizado a nivel rural en el municipio de Dzununcán, Yucatán, México, de 21 semanas de edad, alcanzaron 1328 y 1393 g/ave, bajo el sistema semi-intensivo, siendo inferiores a los pesos reportados de las aves evaluadas en la presente investigación.

Pérez, Polanco s.f., reporta pesos superiores a los reportados en la presente investigación, quienes evaluaron la variable peso corporal de gallinas locales en la región central de Cuba bajo sistemas semi-intensivo y traspatio, no encontrando diferencias significativas entre las aves criollas cuello desnudo, las cuales alcanzaron pesos entre 1236 y 1247g/ave.

8.7 Conversión alimenticia (kg de alimento/docena de huevos)

Los resultados de conversión alimenticia (kg de alimento/docena de huevos) se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 12A) en el cual se determinó que existen diferencias significativas ($P < 0.05$), no así entre bloques ($P > 0.05$).

Cuadro 8. Conversión alimenticia de gallinas criollas cuello desnudo (Kg de alimento/docena de huevos) alimentada con tres dietas. Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Conversión alimenticia
Alimento balanceado CUNORI	3.48 ^a
Maíz más lombriz	6.43 ^b
Maíz	6.29 ^b

Letras diferentes entre filas demuestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$).

La conversión alimenticia (kg alimento/ docena de huevo) osciló entre 3.48 y 6.29 (Cuadro 8), por lo que la conversión alimenticia promedio para los tres tratamientos evaluados fue de 5.40 kg de alimento/docena de huevos. Es trascendental mencionar que el tratamiento de alimento balanceado CUNORI fue el que mejor conversión/docena de huevos reporto (Figura 6A). Posiblemente esta dieta llenaba los requerimientos nutricionales y las aves consumían menos cantidades de alimento para la producción de huevos fisiológicamente hablando.

Por otro lado los tratamientos de maíz y maíz más lombriz fue el que mostró la peor conversión/docena de huevos producidos, siendo estas de 6.43 y 6.29 respectivamente. La conversión/docena de huevos encontrada para estas gallinas cuello desnudo son altas, lo cual nos indica que son poco rentables para la producción comercial; sin embargo cabe resaltar que el valor de estas gallinas lo consisten en el rescate de recurso zoogenético cultural.

La conversión alimenticia (kg alimento/docena de huevos), osciló entre 1.88 a 2.57 (Cuadro 17), con una conversión promedio de 2.29 para todos los tratamientos evaluados, siendo la mejor conversión la obtenida con las gallinas habadas alimentadas con el balanceado comercial y la peor conversión la obtenida con las gallinas negras que también recibieron dicho alimento comercial según (Mateo 2005).

Vásquez (2005), reporta una mejor conversión de alimento en gallinas criollas mejoradas en un período de postura (19 a 25 semanas de edad), siendo la conversión alimenticia promedio para todos los tratamientos estudiados de 2.31 kg de alimento/docena de huevos.

8.8 Mortalidad

Durante el experimento se observó una mortalidad de 21 aves en total. Según reporte médico veterinario, la causa principal de la muerte de las aves observadas *post-mortem* fue por canibalismo, debido a la deficiencia de minerales principalmente calcio, siendo los tratamientos de maíz y maíz más lombriz los más afectados ya que estas dietas cuentan con bajos niveles de calcio siendo estos de 0.28% y 0.05% respectivamente, lo anterior se demuestra al comparar el número de aves muertas siendo estos de 10 y 9 animales, respectivamente (Cuadro 2A), mientras que la dieta balanceada CUNORI, se calculó para que llenara el requerimiento de calcio adecuados (4.20%), y únicamente se reportó una gallina muerta. Es importante mencionar que la otra gallina muerta en el tratamiento de alimento balanceado fue por producir un huevo muy grande el cual no pudo salir de la cloaca.

Cuadro 9. Número de aves muertas durante el experimento de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 a 36 semanas, alimentadas con tres dietas Chiquimula, 2006.

Tratamientos	Animales
Alimento balanceado CUNORI	2
Maíz más lombriz	9
Maíz	10

8.9 Análisis financiero

En el cuadro 10 se detallan los ingresos, costos y la relación insumo/producto de la evaluación de gallinas criollas cuello desnudo alimentadas con tres dietas de 20 a 36 semanas de edad.

En cuanto a los ingresos, se tomó en cuenta la producción de huevos, el precio del huevo por unidad y se valoró en Q0.50; teniendo resultados de 486, 256 y 233 huevos por tratamiento.

El tratamiento al cual se le incluyó lombriz se calculó un valor de Q102.00 45.45 kg de lombriz (cuadro 11).

Se puede observar que el costo de los tratamientos que no incluyen lombriz son Q253.83 y Q200.77 para alimento balanceado CUNORI y maíz, respectivamente. Los costos variables obtenidos en el tratamiento de maíz más lombriz fueron de Q210.68, (Cuadro 10)

La presente evaluación no obtuvo beneficios netos (Cuadro 10), teniendo una pérdida de Q-10.63 y Q-72.57 para los tratamientos de alimento balanceado CUNORI y maíz (estos sin inclusión de harina de lombriz). Mientras que la utilización de maíz más lombriz reportó una pérdida de Q-93.88.

En el cuadro 12 se observa el análisis de dominancia realizado para los tres tratamientos, en donde se determinó que la ración de alimento balanceado CUNORI fue la dominante en relación a los otros dos tratamientos como lo es el maíz y maíz más lombriz.

Cuadro 10. Presupuestos parciales para los tres tratamientos evaluados en gallinas criolla cuello desnudo de 20-36 semanas de edad. Chiquimula 2006.

	CONCENTRADO	MAÍZ	MAÍZ+LOMBRIZ
1 Huevos	486.40	256.40	233.60
2 Precio(Q)	0.50	0.50	0.50
3 Beneficio bruto (1*2)	243.20	128.20	116.80
COSTOS VARIABLES			
Consumo alimento			
4 Cantidad (Kg)	134.30	121.68	124.58
5 Precio	1.89	1.65	1.69
6 Total costos variables (4*5)	253.83	200.77	210.68
7 Beneficios netos (3 - 6)	- 10.63	- 72.57	- 93.88
8 Beneficio unitario (1/7)	- 0.02	- 0.28	- 0.40

Cuadro 11. Costos de elaboración de 45.45 Kg de harina de lombriz secado al sol, Chiquimula 2006.

Actividad	Cantidad (horas)	Valor hora(Q)	Total (Q)
Acarreo de medio	8	1.96	30.73
Elaboración de canteros	8	1.96	30.73
Siembra	1	1.96	1.96
Cosecha	8	1.96	30.76
Secado y molido	2	1.96	3.92
TOTAL			101.99

Tomando de base costos tesis Claudia Calderón 1995. Más efectos de inflación a la fecha.

Cuadro 12. Análisis de dominancia para los tres tratamientos evaluados en gallinas criollas cuello desnudo de 20-36 semanas de edad. Chiquimula 2006.

Tratamientos	Costos varían (Q)	Beneficios netos(Q)	Dominancia
Alimento balanceado CUNORI	1283.69	1040.49	
Maíz	1034.88	906.68	D
Maíz más lombriz	1148.62	1031.82	D

En el cuadro 13 se puede observar que la relación insumo producto es menor en el tratamiento de maíz, mientras que el tratamiento al cual se le incluyó lombriz fue mejor la relación y el tratamiento que mejor relación insumo producto obtuvo fue el de alimento balanceado CUNORI. Como se observa el análisis estadístico ninguno de los tres tratamientos presentaron beneficios netos, pero sin embargo el tratamiento de alimento balanceado CUNORI fue el que más se acercó a la igualdad de los beneficios.

Cuadro 13. Relación insumo/producto de los tres tratamientos evaluados para gallinas criollas cuello desnudo de 20-36 semanas de edad, Chiquimula 2006.

Tratamientos	Consumo Kg	Costo (Q)	Insumo Q/Kg	Producto Q/huevo	RIP
Alimento balanceado CUNORI	679.20	1283.69	1.89	0.50	3.78
Maíz	627.20	1034.88	1.65	0.50	3.30
Maíz más lombriz	679.20	1148.62	1.69	0.50	3.38

Conclusiones

El tratamiento de alimento balanceado CUNORI, fue superior a lo largo de la investigación, en las variables consumo de alimento, producción de huevos, pesos de huevos, días de clueques, frecuencia de clueques, peso final 36 semanas, conversión alimenticia, mortalidad.

La mortalidad fue bien marcada para los tratamientos de maíz y maíz más lombriz, los cuales presentaron canibalismo debido a la deficiencia de nutrientes principalmente calcio.

Desde el punto de vista insumo/producto, los tres tratamientos presentaron pérdida, debido al valor comercial que tiene el huevo destinado al consumo.

El beneficio insumo/producto pudo haberse mejorado si la producción se hubiera orientado a la comercialización de huevo fértil, debido al valor de mercado asignado al mérito genético de la gallina criolla cuello desnudo en extinción.

X. Recomendaciones

Utilizar otro tipo de material forrajero nativo para suplementar en el área de traspatio ya que el ramio, es muy exigente en cuanto a manejo y utilización en la alimentación de las aves.

Realizar un estudio de incubabilidad para la caracterización y medir los aspectos reproductivos de gallinas criollas cuello desnudo de la región de Chiquimula con el objeto de rescatar el material genético de estas aves.

Continuar con la evaluación de gallinas criollas cuello desnudo, con el fin de establecer las características productivas y comportamiento, así como las curvas de producción máximas y persistencia de postura de estas aves ya que no se cuentan con información de este tipo en Guatemala.

En futuras investigaciones utilizar niveles de inclusión de lombriz en la dieta tomando como base el 6% utilizado en la presente investigación.

Evaluar en futuras investigaciones, los beneficios financieros marginales generados por la diferencia de precio entre la comercialización de la producción como huevo fértil y como huevo de plato, ya que en este último el precio lo determina la competencia y en el otro caso no.

XI. Bibliografía

Acosta, IR de *et al.* 1997. Evaluación energética y digestibilidad del ramio (*Boehmeria nivea*) en aves. Revista Facultad de Agronomía Universidad de Táchira 14: 517-523.

Calderón Sagastume, CM. 1997. Sustitución de harina de soya por harina de lombriz en pollos de engorde Chiquimula. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC – CUNORI. p. 1-72.

Compagnoni, L; Putzow, G. 1985. Cría moderna de lombrices y utilización rentable del humus. Barcelona, ES, Editorial de Vicchi. 127 p.

Cordón Perdomo, OE. 1991. Estudio de la factibilidad para la producción y venta de lombriz roja de California (*Eisenia foetida*), como fuente complementaria de ingresos de la ceba de ganado en confinamiento. Tesis Ing. Agr. Honduras, Escuela Agrícola Panamericana El Zamorano. p. 2,120.

Cruz S, JR. 1989. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 41 p.

CUNORI (Centro Universitario de Oriente, GT). 1995. Datos climatológicos de la estación metereológica tipo B. Chiquimula, GT, USAC.

Curley, MA. 1963. Estudio de las condiciones económicas agrícolas del cultivo de ramio y recomendaciones para su incremento en Guatemala. Tesis Ing. Agr. Guatemala, USAC. p.15-30.

Díaz Solórzano, LA. 2005. Evaluación comparativa de la gallina peluca criolla, peluca mejorada e Isa Brown bajo dos sistemas de explotación; Chiquimula. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula GT, USAC – CUNORI. p. 1-72.

Escamilla Arce, L. 1981. Manual práctico de avicultura moderna. 7 ed. México, CECSA. p. 53-54.

FAO (Food and Agriculture Organization, NL). 2002. Avicultura familiar. Avicultura Profesional 20 (7): 16-17.

Ferruzi, C. 1987. Manual de lombricultura. Madrid, ES, Mundi-prensa. 137 p.

Hubard ISA, FR. 2000. Isa Brown, guía de manejo comercial 2000 (en línea). Francia. Consultado 15 nov. 2004. Disponible en <http://www.ISA BROWN2000.pdf>.

Juárez, CA; Manríquez A, JA; Segura C, JC. 1999. Rasgos de apariencia genotípica de la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro, Morelia, Michoacán, México. México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 1-6.

_____; Ochoa S, MP. 1995. Rasgos de producción de huevo y calidad de cáscara en gallinas criollas de cuello desnudo en clima tropical. Archivos de Zoología no.11:25-27.

Juárez Caratachea, A; Ortiz Alvarado, MA. 2001. Estudio de la incubabilidad y crianza en aves criollas de traspatio. Revista Veterinaria de México 32 (1): 27-32.

Mateo Morales, DE. 2005. Evaluación de tres variedades de gallina mejorada y dos alimentos balanceados, en las etapas de postura, Chiquimula. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC – CUNORI. p. 1-56.

North, MO. 1991. Manual de producción avícola. 3 ed. México, Manual Moderno. p. 524-695.

Orozco, F. 1989. Genética de caracteres cualitativos en razas de gallinas españolas. Madrid, ES, Mundi-prensa. p. 30, 35, 36, 38-40.

Ortega, T. 1993. Estudio de la avicultura de traspatio en el municipio de Pzununcán, Yucatán, México. México, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 1-18.

Palma Guarneros, R; Vargas López, S. s.f. Evaluación de pollitas criollas con tres dietas a base de lombrices de estiércol (*Eisenia foetida*), Puebla, México. México, Colegio de Postgraduados Campus Puebla. 17 p.

Pérez Bello, A; Polanco Expósito, G. s.f. La avicultura de traspatio en zonas campesinas de la provincia de Villaclara. Cuba, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Veterinaria y Zootecnia. p. 1-6.

Pontes, M. 1995. Alimentación de las aves. Barcelona, ES, Grinver Art Grafiques S.A. p. 506.

Rodríguez Buenfil, JC; Allaway, CE; Wassink, GJ; Segura Correa, JC; Rivera Ortega, T. 1996. Estudio de la avicultura de traspatio en el municipio de Dzununcán, Yucatán, México (en línea). Veterinaria de México 27(3):215-219.

Sabine, JR. 1983. Earthworms as a source of food and drug; in earthworms ecology. Ed. JE Satchell. London, Chapman and Hall. p. 35-48.

Soto, I. 1987. Invitación a criar lombrices; carta ganadera. Buga Valle, CO, s.n.t. p. 4-6.

Torrijos, GJ. 1976. La cría del pollo de carne. España, Aedos. p. 280.

Vaca Adam, I. 1991. Producción avícola. San José, CR, Universidad Estatal a Distancia. p. 29-30.

Vargas López, S; García Martínez, AR; Palma Guarneros, HR; Librado Pérez, M. 2006. Integración de la lombricultura en la producción de aves de traspatio en Puebla México. La Libertad, Puebla, MX, Colegio de Posgraduados. 63 p.

Vásquez Cheguen, LE. 2005. Evaluación de tres variedades de gallina mejorada y dos alimentos balanceados, en las etapas de desarrollo, a producción máxima, Chiquimula. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, GT, USAC – CUNORI. p. 1-55.

XII. Apéndice

Cuadro 1A. Ración balanceada y elaborada en CUNORI para gallinas criollas cuello desnudo, Chiquimula. 2006.

INGREDIENTE	CANTIDAD (Lbs.)
Maíz	28.00
Sorgo	19.00
Soya	36.20
Melaza	1.90
Aceite vegetal	2.00
Sal Yodada	0.30
Carbonato de calcio	8.10
Fosfato di-cálcico	2.50
Vitaminas, minerales	2.00
TOTAL	100

Cuadro 2A. Composición nutricional de la ración elaborada en CUNORI para gallinas criollas cuello desnudo, Chiquimula. 2006.

APORTE	CANTIDAD
Proteína Cruda, %	20.00
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2802
Calcio (%)	4.20
Fósforo (%)	0.75

CUADRO 6A. Análisis de varianza para la variable consumo acumulado de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	116794166	194656939	3.57	0.0503
Bloque	4	323876694	809691726	1.49	0.2931
Dietas	2	844064942	422032476	7.75	0.0135
Error	8	435905247	54488156		
Total	14	160384682			

CUADRO 7A. Análisis de varianza para la variable consumo/ave de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	2966199.535	494366.589	2.85	<.0001
Bloque	4	159044.937	39761.234	2.85	0.0971
Dietas	2	2807154.597	1403577.299	100.50	<.0001
Error	8	111732.083	13966.510		
Total	14	3077931.617			

CUADRO 8A. Análisis de varianza para la variable consumo/ave/día de alimento para gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	209.5288533	34.9214756	35.39	<.0001
Bloque	4	11.2511600	2.8127900	2.85	0.0968
Dietas	2	198.2776933	99.1388467	100.48	<.0001
Error	8	7.8930400	0.9866300		
Total	14	217.4218933			

CUADRO 9A. Análisis de varianza para la variable producción de huevos (%) de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	2222.644053	370.440676	5.67	0.0141
Bloque	4	791.123800	197.780950	3.03	0.0852
Dietas	2	1431.520253	715.760127	10.96	0.0051
Error	8	522.274080	65.284260		
Total	14	2744.918133			

CUADRO 10A. Análisis de varianza para la variable peso de huevos de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	69.1281467	11.5213578	2.80	0.0899
Bloque	4	8.36777333	2.09194333	0.51	0.7319
Dieta	2	60.76037333	30.38018667	7.38	0.0153
Error	8	32.9312267	4.1164033		
Total	14	102.0593733			

CUADRO 11A. Análisis de varianza para la variable peso/ave de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	507290.8000	84548.4667	3.67	0.0471
Bloque	4	191509.0667	47877.2667	2.08	0.1761
Dietas	2	315781.7333	157890.8667	6.84	0.0185
Error	8	184534.9333	23066.8667		
Total	14	691825.7333			

CUADRO 12A. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia kg alimento/docena de huevos producidos de gallinas criollas cuello desnudo en el período de 20 – 36 semanas de edad, alimentadas con tres dietas balanceadas, Chiquimula 2006.

Fuente de variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	6	375825.4661	62637.5777	5.55	0.0151
Bloque	4	182573.7480	45643.4370	4.05	0.0440
Dietas	2	193251.7181	96625.8590	8.57	0.0103
Error	8	90237.5578	11279.6947		
Total	14	466063.0239			

