

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

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central figure, likely a saint or scholar, seated and holding a book. The figure is surrounded by various symbols, including a crown at the top, a lion on the right, and a castle on the left. The text "UNIVERSITAS CAROLINA ACADÉMICA COACTEMALENSIS" is inscribed around the perimeter of the seal. The year "1690" is also visible at the top.

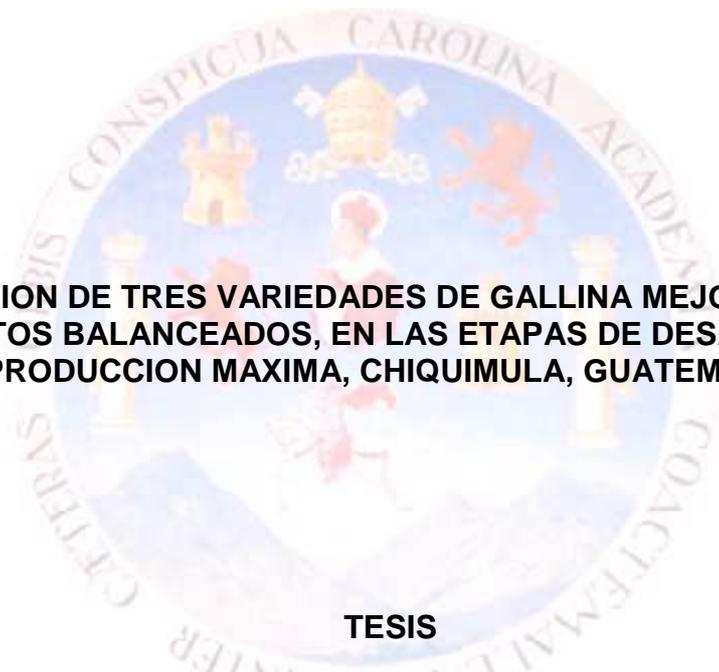
**EVALUACION DE TRES VARIEDADES DE GALLINA MEJORADA Y DOS
ALIMENTOS BALANCEADOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO, A
PRODUCCION MAXIMA, CHIQUIMULA, GUATEMALA.**

LUIS ELISEO VÁSQUEZ CHEGÜÉN

LICENCIADO ZOOTECNISTA

CHIQUIMULA, MAYO DEL 2005

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



**EVALUACION DE TRES VARIEDADES DE GALLINA MEJORADA Y DOS
ALIMENTOS BALANCEADOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO, A
PRODUCCION MAXIMA, CHIQUIMULA, GUATEMALA.**

TESIS

PRESENTADA AL HONORABLE CONSEJO DIRECTIVO

POR

LUIS ELISEO VÁSQUEZ CHEGÜÉN

EN EL ACTO DE INVESTIDURA COMO

ZOOTECNISTA

EN EL GRADO ACADEMICO DE

LICENCIADO

CHIQUIMULA, MAYO DEL 2005

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



**RECTOR
M.V. LUIS ALFONSO LEAL MOTERROSO**

CONSEJO DIRECTIVO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

Presidente: MSc. Mario Roberto Días Moscoso

Secretario: MSc. José Leonidas Ortega Alvarado

Representante Docentes:

Lic. Zoot. Minor Rodolfo Aldana Paiz
Lic. Gustavo Adolfo Sagastume Palma

Representante de Egresados a nivel de Licenciatura:

Ing. Agr. Godofredo Ayala Díaz

Representante Estudiantil:

Bachiller Luis Alberto Chinchilla Solís
Bachiller José Ernesto Galdámez Samayoa

Coordinadora Académica:

MSc. Mirna Lissett Carranza Archila.

COORDINADOR DE ZOOTECNIA

MC Raúl Jáuregui Jiménez, M.V.

TERNA EVALUADORA

MC M.V. Raúl Jáuregui Jiménez
MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
Lic Zoot. Mario Roberto Suchini Ramírez



Chiquimula, mayo de 2005

Señores:

Consejo Directivo

Centro Universitario de Oriente

Respetables señores:

En cumplimiento a lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Universitario de Oriente, presento a consideración de ustedes el trabajo de tesis titulado:

“EVALUACION DE TRES VARIEDADES DE GALLINA MEJORADA Y DOS ALIMENTOS BALANCEADOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO, A PRODUCCION MAXIMA, CHIQUIMULA, GUATEMALA.”

Como requisito previo a optar el título profesional de Zootecnista, en el Grado Académico de Licenciado.

Atentamente,



TUPP. Luis Eliseo Vásquez Chegüén.

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Centro Universitario de Oriente
Carrera Zootecnia

CASR-007-2005
Chiquimula, marzo de 2005

M.Sc. Mario Roberto Díaz Moscoso
Director
Centro Universitario de Oriente
Su despacho

Señor Director:

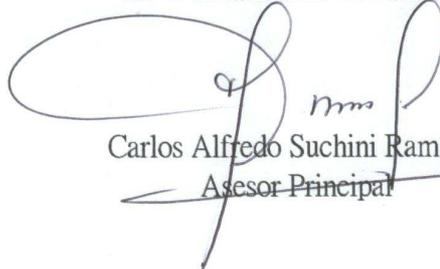
En atención a la designación efectuada por el Organismo Coordinador de Tesis* de las carreras de Agronomía y Zootecnia, para asesorar al Técnico en Producción Pecuaria, Luis Eliseo Vásquez Chegüén en el trabajo de investigación denominado "EVALUACION DE TRES VARIETADES DE GALLINA MEJORADA Y DOS ALIMENTOS BALANCEADOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO, A PRODUCCIÓN MÁXIMA, CHIQUIMULA, GUATEMALA"

En mi opinión, el trabajo presentado reúne los requisitos exigidos por las normas pertinentes; razón por la cual recomiendo su aprobación para su discusión en el Examen General Público, previo a optar al título de Zootecnista en el Grado Académico de Licenciado.

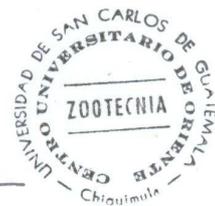
Sin otro sobre el particular, es grato despedirme de usted.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



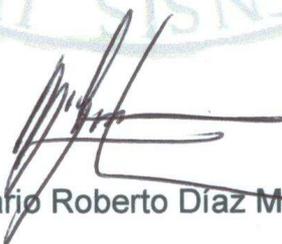
Carlos Alfredo Suchini Ramírez
Asesor Principal



EL INFRASCRITO DIRECTOR DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, POR ESTE MEDIO HACE CONSTAR QUE: Conoció el documento de la investigación que efectuó el estudiante **Luis Eliseo Vásquez Cheguén** titulada “**EVALUACIÓN DE TRES VARIEDADES DE GALLINA MEJORADA Y DOS ALIMENTOS BALANCEADOS, EN LAS ETAPAS DE DESARROLLO, A PRODUCCIÓN MÁXIMA, CHIQUIMULA, GUATEMALA**”, trabajo que cuenta con el aval de sus Asesores y del Organismo Coordinador de Tesis de Agronomía y Zootecnia -OCTAZ- Por tanto, la Dirección del CUNORI con base a las facultades que le otorga las Normas y Reglamentos de Legislación Universitaria **AUTORIZA** que el documento sea publicado como **Tesis de Grado** a Nivel de Licenciatura, previo a obtener el título de **ZOOTECNISTA**.

Se extiende la presente en la ciudad de Chiquimula, a veintiséis de abril de dos mil cinco.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



MSc. Mario Roberto Díaz Moscoso

DIRECTOR CUNORI



c.c. Archivo

MRDM/ars

TESIS QUE DEDICO

A DIOS

Fuente de sabiduría que me permitió concluir mi carrera y por darme fe para lograrlo.

A MIS PADRES

Judith y Luis Vásquez, por su apoyo y que mi triunfo sea una pequeña recompensa a sus sacrificios.

A MIS HERMANAS

Lorena y Angie, por su apoyo.

A MIS ASESORES

Lic. Zoot. Carlos Alfredo Suchini Ramírez
MSc. Nery Waldemar Galdámez Cabrera
MSc. Oscar Ivanov Flores Ruano
Por su ayuda en la elaboración de este documento.

A MIS COMPAÑEROS

Por su apoyo y amistad.

A MIS CATEDRATICOS

Por sus sabios conocimientos.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

AL CENTRO UNIVERSITARIO DE ORIENTE

A LA CARRERA DE ZOOTECNIA

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme finalizar la presente investigación y darme la capacidad de seguir siempre hacia delante, aun en los momentos adversos.

A mis padres, porque con sus esfuerzos y sacrificios he podido alcanzar este triunfo.

A AGROCYT (Fondo Competitivo Agroalimentario), por proporcionarme financiamiento para la realización de la presente investigación de tesis.

A mis asesores en la presente tesis por servirme de guía, por su amistad, paciencia, esfuerzo, dedicación y ayuda profesional en la conducción, revisión y corrección del trabajo.

A la PEM Rossana Chau Meza, por su apertura en la revisión bibliográfica de este trabajo.

A todas aquellas personas que colaboraron a hacer posible la elaboración de la presente tesis.

Vásquez Chegüén, LE. 2005. Evaluación de tres variedades de gallina mejorada y dos tipos de alimento, en las etapas de desarrollo, a producción máxima. Tesis Lic. Zoot. Chiquimula, Guatemala. USAC. CUNORI. 55 p.

Palabras claves: gallina, mejorada, habada, roja, negra, alimentos balanceados, consumo de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos, conversión alimenticia, relación beneficio costo.

RESUMEN

En el municipio y departamento de chiquimula se llevó a cabo la investigación con tres variedades de gallina mejorada y dos tipos de alimento balanceado, el cual tuvo una duración de 112 días, los que comprenden las etapas de desarrollo, prepostura y postura hasta las 25 semanas de edad; para evaluar el consumo de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos y conversión alimenticia.

Se utilizaron 300 gallinas de las variedades habada, roja y negra de nueve semanas de vida. El diseño estadístico utilizado fue completamente al azar con arreglo factorial 3 x 2 (tres variedades de gallina y dos alimentos balanceados), donde la unidad experimental de manera general la constituyeron 10 aves.

El consumo de alimento promedio de las gallinas mejoradas fue de 118 g/ave/día para las etapas evaluadas, existiendo diferencia significativa en las etapas de prepostura y postura en la interacción variedad x alimento. Las aves tuvieron una ganancia de peso de 355 g no mostrando diferencias significativas para esta variable.

El porcentaje de postura de manera general para las tres variedades fue del 80% con una conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo) de 4.2 en las cuales se determinó que no existieron diferencias significativas.

Se concluyó, que las gallinas de las tres variedades presentaron similares consumos de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso y conversión alimenticia. El alimento balanceado comercial no tuvo ventaja sobre el alimento formulado en CUNORI, en ninguna de las etapas evaluadas. Desde el punto de vista financiero la variedad habada fue la que presentó la mejor relación beneficio/costo por lo que se recomienda su explotación.

Vásquez Chegüén, LE. 2005. Evaluation of three varieties of improved hen and two types of food, in the stages of development, to Maxima production. Lic. Zoot. Thesis Chiquimula, Guatemala. USAC. CUNORI. 55 p.

Key words: hen, improved, habada, red, black, balanced foods, food consumption, body weight gain, tarsus length, egg production, nutritional conversion, relation benefit cost.

SUMMARY

In Chiquimula, Guatemala a research with three varieties of improved hen and two types of balanced food was carried out. This experiment lasted 112 days, those that includes the stages of body development, prelying and laying until 25 weeks of age; in order to evaluate the food consumption, body weight gain, tarsus length, egg production, and feed efficiency.

Three hundred hens of the varieties habada, red, and black of nine weeks of age were used in a randomized complete design with a 3 x 2 (three balanced varieties of hen and two foods) factorial arrangement, where the experimental unit was constituted of ten birds.

The hens food consumption average was 118 g/bird/day for all the stages, and there was significant difference in thwe interaction hens variety x balanced food in the prelaying and laying stages. No significant difference were found for the variable body weight gain, and the average bird body weight gain was 355 g.

The average laying percentfor the three varieties was 80% with a nutritional conversion (kg of food/kg of eggs) of 4,2 in which it was determined that significant differences did not exist.

In conclusion, hens of the three varieties showed similar food consumption, body weight gain, tarsus length and feed coverision. The comercial balanced food did not have advantage on the food formulated in CUNORI, in any of the evaluated stages. From the financial point of view, the habada variety was the one that had the best relation benefit/cost, reason why its production is recommended.

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 Generalidades de la gallina mejorada	6
6.1.1 Origen	6
6.2 La avicultura de traspatio	6
6.3 Tipos genéticos y fenotípicos	7
6.4 Ventajas de la gallina criolla	8
6.5 La introducción de pollitas mejoradas (gallina híbrida)	9
6.6 Raza mejorada	9
6.7 Alimentación	9
6.8 Enfermedades y pérdidas	10
6.9 Generalidades de la gallina especializada para postura	10
6.9.1 Descripción	10
6.9.2 Periodos de desarrollo	10
6.9.3 Manejo en el periodo de crecimiento	11
6.9.4 Manejo en el periodo de postura	11
6.9.5 Higiene	12
VII. Metodología	13
7.1 Localización	13
7.2 Animales	13
7.3 Instalaciones y equipo	13
7.4 Manejo del experimento	13
7.5 Tratamientos	15
7.6 Variables medidas	15
7.7 Variables evaluadas	16
7.8 Diseño experimental	16
7.9 Análisis de datos	17
7.10 Análisis financiero	17
VIII. Resultados y discusión	18
8.1 Consumo de alimento	18
8.1.1 Etapa de desarrollo	18
8.1.2 Etapa de prepostura	19

8.1.3 Etapa de postura	20
8.2 Ganancia de peso	21
8.2.1 Etapa de desarrollo	21
8.2.2 Etapa de prepostura	22
8.2.3 Etapa de postura	23
8.3 Longitud de tarso	25
8.4 Producción de huevos	26
8.5 Conversión alimenticia	27
8.5.1 Etapa de desarrollo	27
8.5.2 Etapa de prepostura	28
8.5.3 Etapa de postura	29
8.5.3.1 Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo)	29
8.5.3.2 Conversión alimenticia (kg de alimento/docena de huevos)	29
8.6 Análisis financiero	30
IX. Conclusiones	33
X. Recomendaciones	34
XI. Bibliografía	35
XII. Apéndice	38

INDICE DE CUADROS

No.	Contenido	Página
	En el texto	
1.	Características del ave en periodo de crecimiento (hasta las 17 semanas)	11
2.	Características del ave en el periodo de postura (hasta las 80 semanas)	12
3.	Plan profiláctico sugerido para las gallinas mejoradas	15
4.	Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	19
5.	Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	20
6.	Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados	21
7.	Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	22
8.	Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	23
9.	Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados	24
10.	Longitud de tarso a las 10 semanas de edad de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	25
11.	Longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 24 semanas de edad alimentadas con dos dietas balanceadas	26
12.	Producción de huevos/ave de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	26
13.	Porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas entre 19 y 24 semanas de edad alimentadas con dos dietas balanceadas	27
14.	Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	27
15.	Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	28
16.	Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura (kg de alimento/kg de huevo) con dos alimentos balanceados	29
17.	Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura (kg de alimento/docena de huevos) con dos alimentos balanceados	30
18.	Costos totales y relación beneficio/costo de la Producción de gallinas de tres variedades alimentadas con alimentos balanceados concentrados	31
	En el apéndice	
1A.	Ración balanceada para gallinas en la etapa de desarrollo	39
2A.	Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas	

	en la etapa de desarrollo	39
3A.	Ración balanceada para gallinas en la etapa de prepostura	40
4A.	Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas en la etapa de prepostura	40
5A.	Ración balanceada para gallinas en la etapa de postura	41
6A.	Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas en la etapa de postura	41
7A.	Parámetros productivos para la variedad de gallinas habadas	42
8A.	Parámetros productivos para la variedad de gallinas rojas	43
9A.	Parámetros productivos para la variedad de gallinas negras	44
10A.	Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	45
11A.	Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	45
12A.	Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados	45
13A.	Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	46
14A.	Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	46
15A.	Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados	46
16A.	Análisis de Varianza para la variable longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 10 semanas de edad, con dos alimentos balanceados	47
17A.	Análisis de Varianza para la variable longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 24 semanas de edad, con dos alimentos balanceados	47
18A.	Análisis de Varianza para la variable producción de huevos/ave de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados	47
19A.	Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable producción de huevos/ave/tratamiento de tres variedades de gallinas mejoradas	48
20A.	Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable producción de huevos/ave/tratamiento de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados	48
21A.	Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas	48
22A.	Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados	48
23A.	Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados	49

24A.	Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados	49
25A.	Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura, por docena de huevos producidos, con dos alimentos balanceados	50
26A.	Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura, por peso de huevos producidos, con dos alimentos balanceados	50
27A.	Estimación de los costos totales por tratamiento para obtener los costos de producción de las tres variedades de gallinas evaluadas	51

INDICE DE FIGURAS

No.	Contenido	Página
	En el apéndice	
1A.	Croquis de la distribución de tratamientos de tres variedades de gallinas alimentadas con dos alimentos balanceados	52
2A.	Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	53
3A.	Ganancia de peso por ave de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	53
4A.	Peso corporal de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	54
5A.	Longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	54
6A.	Porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados	55

I. INTRODUCCION

En la región oriental de Guatemala la producción avícola es una de las actividades más importantes especialmente para aquellas personas de escasos recursos a nivel rural. Predominan en ésta zona aquellos sistemas en donde se hace uso de gallinas criollas manejadas en forma extensiva, las cuales obtienen su alimentación en traspatio y son suplementadas con granos como maíz, sorgo, y algunos desperdicios de cocina, además tienen como características, su rusticidad y clueques.

Actualmente, con la finalidad de mejorar la producción de huevos, algunas instituciones han introducido gallinas mejoradas (híbridas) con características intermedias, como la alta producción de las especializadas con la rusticidad de las criollas.

El presente trabajo de investigación ha sido diseñado para generar información sobre los parámetros productivos más importantes de tres variedades de gallinas mejoradas desde la etapa de desarrollo hasta que obtengan su producción máxima de huevos; así como la búsqueda de opciones de alimentación de menor costo en beneficio de los pequeños productores.

II. DEFINICION DEL PROBLEMA

Para la región oriental de Guatemala no existe información sobre los parámetros productivos y los costos de producción de la gallina mejorada desde la etapa de desarrollo hasta obtener su máxima producción de huevos haciendo uso de alimentos balanceados. Aunado a lo anterior existe una demanda insatisfecha de huevos en las comunidades del área, contribuyendo a la problemática de desnutrición y hambruna.

III. JUSTIFICACION

La producción de gallina criolla en el departamento de Chiquimula en los últimos años se ha incrementado; éste tipo de gallina se caracteriza por su rusticidad, clueques y capacidad de adaptación a condiciones adversas, lo que le permite sobrevivir donde las otras no podrían hacerlo.

El interés de los pequeños productores por producir aves especializadas para postura ha aumentado considerablemente, gracias al esfuerzo de algunas instituciones que promueven proyectos pecuarios y al nivel de aceptación que han tenido éste tipo de proyectos. Una alternativa con buenos resultados que se ha implementado es la producción de huevos y carne con gallinas mejoradas; sin embargo, en la región no existe información sobre el comportamiento productivo y los costos de producción que éste tipo de gallina tiene cuando son producidas a pequeña escala a nivel rural; por lo tanto se hace necesario generar una base de datos sobre éstos aspectos, la que servirá para la toma de decisiones técnicas y la implementación de futuros proyectos.

IV. OBJETIVOS

4.1 General

Generar información sobre los parámetros productivos de las gallinas mejoradas desde la etapa de desarrollo hasta alcanzar su máxima producción de huevos.

4.2 Específicos

- Determinar la variedad de gallina mejorada que presente los mejores parámetros productivos en función del consumo de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos y conversión alimenticia.
- Evaluar el efecto de la utilización de dos alimentos balanceados diferentes sobre variables biológicas de desarrollo y producción de gallinas mejoradas.
- Determinar la relación beneficio/costo de los diferentes tratamientos, a través de presupuestos totales.

V. HIPOTESIS

No existe diferencia significativa en el consumo de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos y conversión alimenticia de tres variedades mejoradas comerciales de gallinas para producción de huevos, alimentadas con dos tipos de balanceados.

VI. MARCO TEORICO

6.1 Generalidades de la gallina mejorada

6.1.1 Origen

La ponedora criolla mejorada viene del trabajo de mejoramiento genético de la tradicional gallina criolla para la postura, donde la hembra es rústica, y produce más huevos que la gallina criolla de patio. Esta raza tiene el plumaje multicolor así como, nuestra tradicional gallina criolla.

La ponedora criolla produce huevos de mayor calidad, con yema rojiza y con variedad de colores y tamaños lo que garantiza la legitimidad de sus huevos criollos (Bianchi, L. 2001).

Según Orozco (1989), citado por (Juárez, Manríquez, Segura 1999), el origen ancestral de la gallina domestica (*Gallus gallus domesticus*), es del sudeste asiático, provenientes del *Gallus bankiva*, del cual formaron cuatro agrupaciones primarias para clasificar las razas y estirpes existentes en la actualidad. Ellas son: las asiáticas, las mediterráneas, las atlánticas y las razas de combate. Las gallinas criollas llegaron a América con los conquistadores en sus primeros viajes, y por más de 500 años han demostrado su adaptabilidad productiva para las condiciones de la región.

6.2 La avicultura de traspatio

La producción de las aves a nivel del traspatio es muy importante desde el punto de vista económico y social: al reducir el gasto de la familia por la compra de carnes y además son un medio para transformar los desperdicios y excedentes de granos en la casa en productos que se destinan principalmente como fuente de proteínas para el autoconsumo y la comercialización de las aves y huevos. La mayoría de los animales se destinan más al autoconsumo que a la venta, al no

existir un mercado accesible, la baja producción existente y el bajo precio que se paga por sus productos; pero en estudios específicos se reporta que las familias utilizan el 100% de la producción de las aves para autoconsumo (Vargas, 1990).

6.3 Tipos genéticos y fenotípicos

Los productos obtenidos en la cría de aves de traspatio, son diferentes a los de la crianza comercial, ya que las familias buscan obtener huevos fértiles para garantizar la reposición de los animales, por esta razón la capacidad de reproducción es lenta, pero obtienen sus objetivos de perpetuar la especie (Vargas, 1990).

El tipo genético criollo de las aves lo maneja el 97% de las familias campesinas; cuando no se cuenta con pie de cría se adquieren en el mercado regional o a través de los paquetes familiares que promueven las instituciones del sector agropecuario, encontrándose 7% de gallinas de la raza Leghorn (Vargas, 1990).

De acuerdo con las características fenotípicas de los animales predominan los animales criollos (91.7% de los animales) y animales introducidos de razas mejoradas (7.3%), lo que significa que en la región de estudio se mantiene un germoplasma adaptado a las condiciones de la región y con poca influencia de sangre externa, lo cual ofrece ventajas en programas de selección y cruzamiento de los animales (Vargas, 1990).

Existen genes de apariencia fenotípicos, asociados a la adaptabilidad de las aves, como el plumaje rojizo, el plumaje sedoso cuyos portadores muestran en los folículos escamas en lugar de plumas y el cuello desnudo.

Un problema relacionado con la preservación es la inevitable pérdida, por la política actual de sustitución genética de muchas razas adaptadas a ambientes muy locales, aunado a la ignorancia del valor real de la mayoría de las razas autóctonas

en su propio ambiente y como componente de un sistema integrado de producción animal.

Además de la pérdida de genes nativos existe también un problema sociológico, donde el progreso y el desarrollo reemplazan parte de la forma étnica de la cría y explotación animal, así como aquellas formas primitivas de producción de aves locales; cuando estas desaparecen, también lo hacen esas culturas étnicas.

Paradójicamente hoy se está viendo que la recuperación de esas antiguas o primitivas formas de explotación puede convertirse en una deseable política social en determinadas regiones (Juárez, Manríquez, Segura 1999).

6.4 Ventajas de la Gallina Criolla

- a) Rusticidad.
- b) Son andalonas y auto-agenciadoras de alimento; es decir, gracias a su habilidad para remover la tierra, vegetales y otros materiales, han hecho de ella una experta en la búsqueda de nutrimentos.
- c) Encluecan, proveen calor, educan y domestican al manejo a nuevas generaciones. Algunas encluecan hasta ocho veces al año, de las cuales fisiológicamente cuatro pueden ser utilizadas para empollar.
- d) Se ha demostrado que polluelos hijos de gallinas que gozan de toda su libertad se desarrollan con mayor vivacidad y vigor comparado con los polluelos hijos de gallinas confinadas a gallineros, ambos con sistema de incubación natural.
- e) Debido a que el ave permanece libre en un patio, sus productos (huevos y carne), son de mejores características, que los productos bajo sistemas intensivos, por los que se cotizan bien en el mercado.
- f) El sistema no requiere tantos gastos en los rubros de alimentación e infraestructura como el requerido por otras razas y variedades comerciales.
- g) Producen entre 52 a 72 huevos por ave por año, la vida reproductiva de las hembras se inicia alrededor de 28 semanas (Franco y Franco, 1989).

6.5 La introducción de pollitas mejoradas (gallina híbrida)

Siempre hay muchas dudas cuando las razas mejoradas son introducidas en el sistema. Sin embargo, las aves producen muy bien y la práctica ya ha sobrepasado la extensión, por que en muchos países las familias mantienen gallinas ponedoras híbridas libres o sueltas en el patio.

Las gallinas híbridas producen muy bien en sistemas de traspatio. En Zambia se registró una producción de 150 huevos por gallina por año con solamente un suplemento de maíz. Con un suplemento de concentrado se llegó hasta 180 huevos por gallina por año. Estas producciones fueron alcanzadas con cantidades de maíz hasta de 70 gramos por gallina por día (Vries, 1999).

6.6 Raza Mejorada

Se han introducido líneas avícolas especializadas, como las gallinas ponedoras Shaver Starcrosss 579 y Hy Line Brown que según Álvarez (SF 2004) esto se hace con el propósito de mejorar su potencial genético deteriorado. El cruce de los pollos y de las pollas de engorde de color con gallinas y gallos indios da como resultado huevos superiores y, por ende, poblaciones con mayor rendimiento de carne y de huevos (Diario de hoy, 2002).

6.7 Alimentación

La alimentación de aves bajo el sistema de traspatio (andar suelta o libre), se basa en que las gallinas ocupan casi el 50 % del tiempo buscando insectos y malezas. Además las gallinas son suplementadas con maíz y subproductos de la finca. Hay afirmaciones que no vale la pena mejorar este sistema de alimentación, porque la capacidad genética de las gallinas de razas locales no responde a este mejoramiento.

Sin embargo, en los casos de introducción de gallinas híbridas debería ser posible conseguir con cantidades pequeñas una respuesta interesante en la producción. Es necesario que se acopien más datos sobre la cantidad y calidad de

alimentos que las gallinas encuentran en el patio cuando anden sueltas, de manera que se proporcionen mejor algunos suplementos (Vries, 1999).

6.8 Enfermedades y pérdidas

El pastoreo tiene como ventaja sobre sistemas confinados, que las gallinas sufren menos enfermedades. Por otro lado, la pérdida por depredadores es una desventaja.

Otra ventaja es la vacunación natural que ocurre con manadas de diferentes edades, donde algunos virus son pasados del adulto a la cría. Sin embargo, Newcastle es el patógeno más importante por su alta mortalidad. Muchos proyectos de vacunación a manadas a nivel del pueblo han fallado. En este caso la crianza controlada de las pollas en un lugar central tiene ventajas (Vries, 1999).

6.9 Generalidades de la gallina especializada para postura

6.9.1 Descripción

Las ponedoras especializadas se adaptan muy bien a los sistemas de crecimiento ya sea en piso o en jaulas. No requieren ningún servicio especial en la sala de incubación excepto la vacunación contra la enfermedad de (Hy-Line, 2004).

6.9.2 Periodos de desarrollo

Los periodos de desarrollo de la gallina ponedora son los siguientes:

- Inicio de 0 a 6 semanas.
- Crecimiento de 6 a 9 semanas.
- Desarrollo de 9 a 16 semanas.
- Pre-postura de 16 semanas a 5% de producción.
- Producción máxima de 5% a 50% de producción.

6.9.3 Manejo en el período de crecimiento

Las primeras 17 semanas en la vida de una gallina son críticas. Un sistema de manejo adecuado durante este período asegura que el ave llegará al gallinero de postura lista para rendir a todo su potencial genético. Cuando ocurren errores durante las primeras 17 semanas generalmente no pueden ser recogidos en el gallinero de postura (Hy-Line, 2004).

CUADRO 1. Características del ave en periodo de crecimiento (hasta las 17 semanas)

Viabilidad	96-98%
Alimento consumido	6.0 kg
Peso corporal	1.43 kg
Color de plumas	Rojas con blanco debajo de las plumas
Color de piel	Amarilla
Espacio de piso	18aves/m ² 5cm ² /ave
Espacio de comedero	8.0 cm/ave 1recipiente/20 aves
Espacio de bebedero	1 por 8 aves
Copas/niples	

Fuente (Hy-Line, 2004).

6.9.4 Manejo en el período de postura

Tres días antes de pasar las aves al gallinero de postura, empiece a usar vitaminas solubles y electrolitos en el agua de beber. Continúe por tres días después del alojamiento. Esto ayuda a minimizar el estrés causado por el traslado. Un manejo cuidadoso pagará grandes dividendos (Hy-Line, 2004).

CUADRO 2. Características del ave en periodo de postura (hasta las 80 semanas)

Viabilidad	96%
Alimento consumido	113g/ave/día
Peso corporal a las 70 semanas	2.00kg
Producción de huevo	357
Color de las plumas	Rojas con blanco debajo de las plumas
Color de la piel	Amarilla
Nidales de 30cm de ancho, 35cm de profundidad y 35cm de alto	1por cada 4 aves
Espacio de piso	6-9 aves/m ² 10.2 cm/ave
Espacio de comedero	10 cm/ave 1recipiente/15 aves
Espacio de bebedero Copas/niples	2 por 12 aves

Fuente (Hy-Line, 2004).

6.9.5 Higiene

La salud de las aves comienza por la limpieza, es necesario efectuar periódicamente una buena limpieza y desinfección de los locales donde ellas se encuentran albergadas. Las aves situadas en locales bien limpios están siempre en condiciones de producir con mejores resultados (Pampín, 2003).

VII. METODOLOGIA

7.1 Localización

El presente estudio se llevó a cabo en la finca “El Zapotillo” propiedad del Centro Universitario de Oriente, localizada en el municipio y departamento de Chiquimula. La finca está ubicada en la zona de vida Bosque Seco Subtropical a una altura de 320 msnm. La temperatura media anual es de 27 °C; la precipitación pluvial es de aproximadamente 855 mm/año, que se distribuyen de junio a septiembre; la humedad relativa promedio es de 65 % (Cruz, 1982).

7.2 Animales

Se utilizaron 300 pollitas mejoradas comerciales de nueve semanas de edad, de los colores habada, negra y roja, distribuidas en grupos de 10 aves producidas bajo el sistema en piso.

7.3 Instalaciones y equipo

La fase de campo se realizó en un galpón construido con estructura de metal, techo de lámina y piso de cemento. Las paredes son de block con una altura de 72 cm, tela metálica de tres pulgadas de diámetro hasta el techo. El área utilizada es de 106.5 m² en la cual se construyeron 30 apartados de 1.61 m² c/u, separados entre sí con tubo de polivinil cloruro (PVC) y malla de ¾ “ de diámetro. Cada apartado contó con un bebedero automático y un comedero de tolva.

7.4 Manejo del experimento

La investigación se realizó entre los meses de noviembre de 2003 a marzo de 2004. Las pollitas en los diferentes tratamientos fueron distribuidas al azar en cada uno de los apartados (Figura 1A), en donde recibieron su respectiva alimentación con alimentos balanceados y agua potable *ad libitum*. Se ofreció un alimento balanceado comercial con aproximadamente 19, 20 y 18% de pc para la etapa de

desarrollo, prepostura y postura, respectivamente. En cuanto al alimento balanceado elaborado en CUNORI, se formuló y elaboró con materias primas como maíz, sorgo, soya, melaza, aceite, minerales, premezclas de vitaminas y aminoácidos (Cuadros 1A, 3A, 5A) para proporcionar una composición nutricional de 15% de pc y 2970 kcal/kg de EM para la etapa de desarrollo (Cuadro 2A), 16.5% de pc y 2866 kcal/kg de EM para la etapa de prepostura (Cuadro 4A) y 20% pc y 2802 kcal/kg de EM para la etapa de postura fase 1 (Cuadro 6A).

El trabajo de campo duró dieciséis semanas, el cual se realizó desde la novena hasta la veinticinco semana de edad cuando se alcanza la máxima producción.

El consumo de alimento se midió semanalmente, y se obtuvo de la diferencia de peso entre el alimento ofrecido y el excedente recolectado. La ganancia de peso se midió cada quince días, pesando la totalidad de las aves de cada unidad experimental y se obtuvo restando el peso obtenido del último peso recolectado.

La longitud de tarso se midió también cada quince días, con el bernie, midiendo el mismo al 50% de las aves de cada unidad experimental, seleccionadas al azar.

La producción de huevos se midió a partir de la postura del primer huevo, hasta llegar a su máxima producción. Los nidos fueron introducidos a cada uno de los apartados en el momento de iniciar la producción, los cuales fueron contruidos de madera con las siguientes dimensiones: 30 cm de ancho, 35 cm de profundidad y 35 cm de alto, con capacidad de alojar cuatro gallinas por nido.

La conversión alimenticia se determinó quincenalmente, dividiendo el consumo de alimento dentro de la ganancia de peso obtenida hasta el inicio de postura y posteriormente utilizando el consumo de alimento dentro de la producción, kg de alimento/kg de huevos y kg de alimento/docena de huevos.

Durante el tiempo que duró el trabajo de campo se mantuvo la respectiva higiene de las instalaciones y del equipo. La cama se removía cada veinte días

cuando estaba demasiado húmeda y se aplicaron las medidas profilácticas correspondientes de acuerdo al siguiente plan:

CUADRO 3. Plan profiláctico sugerido para las gallinas mejoradas.

9 semana	Coriza y viruela aviar
11 semana	Cólera y Newcastle
16 semana	Coriza y viruela aviar
17 semana	Cólera y Newcastle
22 semana	Triple (nc, coriza, colera)

Fuente: MC. Raúl Jáuregui Jiménez (comunicación personal, 2003).

7.5 Tratamientos

Los tratamientos evaluados son:

- A. Gallina mejorada habada alimentada con balanceado comercial desarrollo, pre-postura y postura fase I.
- B. Gallina mejorada habada alimentada con balanceado CEC desarrollo, pre-postura y postura fase I.
- C. Gallina mejorada roja alimentada con balanceado comercial desarrollo, pre-postura y postura fase I.
- D. Gallina mejorada roja alimentada con balanceado CEC desarrollo, pre-postura y postura fase I.
- E. Gallina mejorada negra alimentada con balanceado comercial desarrollo, pre-postura y postura fase I.
- F. Gallina mejorada negra alimentada con balanceado CEC desarrollo, pre-postura y postura fase I.

CEC= concentrado experimental CUNORI

7.6 Variables medidas

- Consumo de alimento (g/ave)
- Ganancia de peso (g/ave)
- Longitud de tarso (mm)

- Producción de huevos (%)

7.8 Variables evaluadas

- Consumo de alimento (g/ave)
- Ganancia de peso (g/ave)
- Conversión alimenticia (alimento consumido acumulado/ganancia de peso), (alimento consumido acumulado/masa total de huevos) y (alimento consumido acumulado/docena de huevos)
- Longitud de tarso (mm)
- Producción de huevos (%)

7.8 Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar con arreglo factorial 3 x 2 (tres variedades por dos alimentos), con seis tratamientos y cinco repeticiones haciendo un total de 30 combinaciones. La unidad experimental la constituyeron 10 aves, haciendo un total de 300.

El modelo estadístico utilizado es el siguiente:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + AB_{ij} + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ijk} = Variable respuesta de la ijk -ésima unidad experimental.

M = Efecto de la media general

A_i = Efecto del i -ésimo nivel del factor A (variedad)

B_j = Efecto del j -ésimo nivel del factor B (alimento)

AB_{ij} = Efecto de la interacción de factor A (variedad) por el factor B (alimento).

E_{ij} = Efecto del error experimental asociado a la ijk -ésima unidad experimental.

7.9 Análisis de datos

Los resultados de cada variable experimental, consumo de alimento, producción de huevos, ganancia de peso y conversión alimenticia se sometieron a un Análisis de Varianza (ANDEVA). En donde se detectaron diferencias significativas, se procedió a realizar una comparación de medias LSD.

La variable producción de huevos en porcentaje se analizó a través de estadístico no paramétrico, utilizando Kruskal – Wallis y un análisis de comparación de Wilcoxon.

7.10 Análisis financiero

Para analizar financieramente los resultados del presente estudio se determinó la relación beneficio/costo a partir de un cuadro de presupuestos totales. Los ingresos se consideraron como el beneficio a obtener por la venta de gallinas listas para postura (19 semanas de edad) y la venta de huevos producidos entre las semanas 19 y 25 de edad. Los costos se calcularon a través del registro de los gastos de compra de aves, alimentos, medicamentos, depreciación de instalaciones y equipo, consumo de agua y mano de obra durante el período de investigación (Cuadro 27A). La relación beneficio/costo se determinó a través de la división de los ingresos sobre los costos totales de producción.

VIII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se muestran los resultados obtenidos en la evaluación de tres variedades de gallina mejorada y dos alimentos balanceados en las etapas de desarrollo, prepostura y postura, con respecto a las variables de consumo de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos y conversión alimenticia. Los parámetros de desarrollo y producción en cada etapa de vida de las tres variedades de aves mejoradas para la postura se presentan en los cuadros 7A, 8A y 9A.

8.1 Consumo de alimento

8.1.1 Etapa de desarrollo

Los resultados obtenidos en cuanto al consumo de alimento en la etapa de desarrollo se sometieron a un Análisis de Varianza (Cuadro 10A), y se determinó que no se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos evaluados ($P>0.05$).

Se pudo determinar que para esta etapa el consumo de alimento acumulado por ave osciló entre 4621.27 a 5897.13 g/ave para todos los tratamientos evaluados, durante el periodo de estudio que comprendió 49 días, que corresponde a las semanas 9 a 16 de vida (Cuadro 4), lo que significa un consumo de alimento diario entre 94.31 y 120.35 g/ave respectivamente, con un consumo promedio de 107.33 g/ave/día (Figura 2A). Estos resultados son superiores a los reportados para pollitas en desarrollo de las variedades Hy-line Brown e Isa Brown quienes presentan un consumo de alimento/ ave/ día que oscila entre 77 y 69.5 g (Hy line Brown 2004; Isa Brown, 2000). De igual manera, Campabadal y Murillo (1985), reportan consumos de 113 g/ave/día en gallinas híbridas Dekalb-Warren-Sex-Sal-link en etapa de desarrollo alimentadas con semolina de arroz, los cuales son similares a los obtenidos en el presente estudio.

La guía de manejo de la Hy-line W-36 (2005) y Ruiz (2000), reportan consumos de 68 g/ave/día en gallinas semipesadas con alimentos balanceados en

Costa rica, datos que son inferiores a los obtenidos en el presente trabajo.

CUADRO 4. Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Consumo de alimento (g / ave)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	4621.266	5089.040	5897.134
Cunori	5239.816	5860.232	5404.774

8.1.2 Etapa de prepostura

En la etapa de prepostura la variable consumo mostró diferencias significativas ($P < 0.05$) en la interacción de los factores variedad x alimento (Cuadro 11A), debido a que la variedad negra presentó mayor consumo de alimento comercial 1793 g/ave y las aves habadas y rojas obtuvieron un mayor consumo cuando se le ofreció alimento elaborado en Cunori (1696.06 y 1589.03 g/ave, respectivamente). De esta manera, se observa que el mayor consumo de alimento en la fase de prepostura lo obtuvieron las variedades negra y roja (1732.72 y 1624.1 g/ave, respectivamente), siendo la variedad de gallinas habadas la que presentó un menor consumo (1505.32 g/ave).

En esta etapa los consumos oscilaron entre 1421.62 a 1793.74 g/ave (Cuadro 5.) durante la etapa de estudio que comprendió 14 días, que corresponde a las semanas 17 y 18 de vida, lo que significa un consumo de alimento diario de 101.54 y 128.12 g/ave respectivamente, con un consumo promedio de 114.83 g/ave/día (Figura 2A).

Según la guía de manejo de la Hy-line Brown 2004, el consumo de una gallina a las 18 semanas es de 86 g/ave/día; resultados que son inferiores a los reportados en esta investigación.

CUADRO 5. Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Consumo de alimento (g / ave)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	1421.62 d	1552.14 c	1793.74 a
Cunori	1589.03 c	1696.06 b	1671.71 b

Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$)

Ruiz (2000), en Costa Rica, con gallinas semipesadas, reporta consumos de 75 g/ave/día, con gallinas semipesadas los cuales son inferiores a los obtenidos en el presente trabajo.

8.1.3 Etapa de postura

Los resultados promedio de consumo de alimento en la etapa de postura la cual comprendió 42 días y corresponden de la semana 19 a la 25, se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 12A), en el cual se encontró que hubo diferencia significativa en la interacción de los factores variedad x alimento ($P < 0.05$), debido también 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 (Cuadro 6).

De manera general, no hubo diferencia en cuanto a la cantidad de alimento consumido en esta etapa para las gallinas negras, rojas y habadas consumiendo ya sea alimento balanceado comercial o alimento elaborado en Cunori. El consumo de alimento osciló entre 6000 y 7000 g/ave aproximadamente. El consumo de alimento

diario/ave osciló entre 128.44 y 137.23 g con un promedio de 132.02 g/ave/día. Este resultado es superior a los reportados por la guía de manejo de la Hy-line Brown 2004, la cual indica que una gallina a las 25 semanas consume 108 g/ave/día.

Es importante observar que el consumo de alimento de las gallinas de las variedades mejoradas habada, roja y negra del presente experimento en las etapas de desarrollo y prepostura fue similar a las reportadas por las guías de manejo de gallinas especializadas para postura como la Hy Line Brown e Isa Brown. Sin embargo, las gallinas del presente estudio presentaron consumos superiores a los reportados para las gallinas especializadas cuando alcanzaron la etapa de postura; esto posiblemente porque las gallinas de las variedades mejoradas necesitan mayor cantidad de nutrientes para iniciar y mantener la persistencia de la postura, los cuales probablemente los adquieren incrementando la cantidad de alimento que consumen diariamente.

CUADRO 6. Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados.

Consumo de alimento (g / ave)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	5933.90 c	6341.372 b	6980.478 a
Cunori	6652.892 b	7003.808 a	6468.102 b

Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$)

Ruiz (2000) en Costa Rica y Zeballos (1994), en Argentina, con gallinas de estirpes Leghorn de color, reportan consumos de 118 g/ave/día, datos que son inferiores a los obtenidos en el presente ensayo en cuanto a consumo promedio de alimento durante el experimento.

8.2 Ganancia de peso

8.2.1 Etapa de desarrollo

Al realizar el análisis de varianza para esta variable en la etapa de desarrollo no se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos (Cuadro

13A). La ganancia de peso para esta etapa osciló entre 663.98 y 802.79 g (Figura 3A) para todos los tratamientos lo que significa un promedio de 733.38 g (Cuadro 7) valores que son superiores a los calculados con la información de los pesos corporales de la guía de manejo de la Hy-line Brown (2004), en donde se determina una ganancia de peso de 590 g en esta etapa. La ganancia diaria de peso de las pollas en desarrollo osciló entre 13.55 y 16.38 g/ave.

CUADRO 7. Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Balanceado	Ganancia de peso (g / ave)		
	Habada	Roja	Negra
Comercial	711.63	685.55	802.79
Cunori	663.98	679.19	782.57

Los pesos de las tres variedades de gallinas alimentadas con dos tipos de alimentos balanceados durante la etapa de desarrollo se presentan en la (Figura 4A), en donde se puede observar un comportamiento ascendente del peso de la novena hasta la semana dieciséis de vida, alcanzando pesos promedios de 2019.61 g para la variedad negra, 1845.71 g para la variedad roja y 1557.65 g la habada, valores que son superiores a los reportados por la guía de manejo de la Hy-line Brown (2004), donde se reporta un peso de 1360 g.

8.2.2 Etapa de prepostura

Para la variable ganancia de peso en la etapa de prepostura se determinó que no existieron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos variedades y alimentos balanceados (Cuadro 14A). Sin embargo, se puede observar una tendencia estadística ($P > 0.06$) a ganar más peso cuando las aves se alimentaron con el alimento elaborado en Cunori. La ganancia de las aves alimentadas con este concentrado estuvo alrededor de 300 g/ave, mientras que las aves alimentadas con el balanceado comercial alcanzaron ganancias de peso de 200 g aproximadamente, lo que significa que éstas últimas ganaron el 50% menos que las alimentadas con la dieta de Cunori.

En esta etapa la ganancia de peso para todos los tratamientos osciló entre 146.89 y 318.60, con un promedio general de 232.74 g (Cuadro 8); estos valores son mejores a los calculados en la guía de manejo de la Hy-line Brown 2004, en donde se deducen ganancias de 140 g/ave.

CUADRO 8. Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Balanceado	Ganancia de peso (g / ave)		
	Habada	Roja	Negra
Comercial	272.37	146.89	178.01
Cunori	304.14	275.60	318.60

Las ganancias diarias de peso de estas aves variaron de 10.49 a 22.76 g, durante esta etapa que corresponde a las semanas 17 y 18 de vida.

En este período los pesos que se obtuvieron son de 2267.92 g la variedad negra, 2056.95 g la variedad roja, 1845.90 g la variedad habada (Figura 4A), pesos que son superiores a los ideales presentados por la guía de manejo de la Hy-line Brown 2004, donde se encuentran pesos de 1500 g a las 18 semanas de vida y superiores a los reportados por Campabadal y Murillo (1985), quienes encontraron pesos corporales de 1707.95 g.

8.2.3 Etapa de postura

La etapa de postura estuvo comprendida entre la semana 19 y 25 de vida, y al realizar el análisis estadístico no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) para la ganancia de peso entre tratamientos (cuadro 15A).

Para la etapa de postura las ganancias de peso que se obtuvieron oscilaron entre 50 y 100 g aproximadamente para las gallinas habadas y rojas, respectivamente (Cuadro 9); resultados que son inferiores a los calculados en la

guía de manejo Hy-line Brown 2004, en donde se deducen ganancias de pesos de 260 g.

Sin embargo, se observó una pérdida de peso alrededor de 80 g en las gallinas de la variedad negra (Cuadro 9), con lo que se deduce que las aves de esta variedad no suplieron la cantidad de nutrientes necesarios para llenar los requerimientos de mantenimiento y postura, lo que conduce a pensar que las aves utilizaron sus reservas corporales de nutrientes. Esto, basado en lo que reporta De Blas y Mateos (1991) citado por Berrío y Cardona (2001), quienes afirman que cuando hay restricción de nutrientes especialmente de energía, existe una cierta prioridad de la producción de huevos respecto a otros gastos energéticos del ave, tales como los de mantenimiento.

CUADRO 9. Ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados.

Balanceado	Ganancia de peso (g / ave)		
	Habada	Roja	Negra
Comercial	49.42	183.37	-17.22
Cunori	52.74	35.34	-150.19

Los pesos corporales para esta etapa fueron de 2184.21 g la variedad negra, 2166.31g roja, 1896.98 g la habada, pesos superiores a los reportados por la guía de manejo Hy-line Brown 2004, quien publica pesos de 1820 g (Figura 4A).

El manual de manejo de las aves Hy-Line Brown (2004) indica que es muy importante el control periódico del peso corporal durante la fase de desarrollo hasta que las aves alcancen la máxima postura, por lo que es necesario indicar que las aves del presente estudio a pesar de que en la etapa de postura tuvieron ganancias de peso mínimas no superando los 100 g en promedio para las aves habadas y rojas e incluso observando pérdidas de peso alrededor de 85 g en las aves de la variedad negra, alcanzaron un peso que sobrepasa el ideal recomendado por las casas comerciales de líneas de gallinas especializadas para la postura (Hy line Brown,

2004 e Isa Brown, 2000). Esto como consecuencia de las ganancias de peso superiores que alcanzaron en las etapas previas de desarrollo y prepostura.

8.3 Longitud de tarso

La medición de la longitud de tarso es importante para evaluar el desarrollo corporal de las aves para la producción de huevos. En consecuencia, dicha variable se evaluó estadísticamente al inicio de la fase experimental del presente estudio, o sea a las diez semanas de edad de las pollas y se determinó que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre las variedades de aves (Cuadro 16A), siendo las pollas habadas las que tenían el tarso con menor longitud (89.4 mm) en comparación con las aves rojas y negras quienes presentan una mayor longitud de tarso, siendo de 96.3 mm y 97.3 mm, respectivamente (Cuadro 10).

Las diferencias estadísticas de longitud de tarso se observaron hasta la semana catorce donde siempre se mantuvo el mismo comportamiento; sin embargo, ya en la semanas dieciséis y dieciocho (fase de prepostura) la longitud de tarso de las aves habadas fue siendo similar a la de las negras y rojas, manteniéndose de esta manera hasta la semana veinticuatro de edad (Figura 4A) donde al realizar el ANDEVA no se observaron diferencias estadísticas ($P > 0.05$) entre gallinas en postura de las tres variedades alimentadas ya sea con alimento comercial o el elaborado en CUNORI (Cuadro 17A). Para esta semana la longitud de tarso estuvo alrededor de 105 mm para todos los tratamientos evaluados (cuadro 11).

CUADRO 10. Longitud de tarso a las 10 semanas de edad de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

Longitud de tarso (mm)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	89.7 c	96.5 b	98.2 a
Cunori	89.1 c	96.1 b	96.4 b

Letras diferentes muestran diferencias significativas entre tratamientos ($P < 0.05$)

CUADRO 11. Longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 24 semanas de edad alimentadas con dos dietas balanceadas.

Longitud de tarso (mm)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	103.5	106.5	107
Cunori	104	105.4	106

Pérez, Polanco y Pérez (2004), reportan longitudes de tarso de 96 mm en promedio, cuando evaluaron algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Clara, Cuba, datos que son inferiores a los obtenidos en el presente ensayo.

8.4 Producción de huevos

Para la variable producción total de huevos, los resultados se sometieron a un análisis de estadística no paramétrico a través de Kruskal - Wallis (Cuadro 19A) donde se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos ($P > 0.05$).

La producción de huevos para los tratamientos evaluados se encuentra en el rango de 32 y 35 huevos/ave (Cuadro 12), durante los 42 días que duró la fase de postura (19 a 25 semanas), por lo que la producción promedio para todos los tratamientos fue de 33 huevos/ave aproximadamente.

CUADRO 12. Producción de huevos/ave de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

Producción de huevos/ave			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	35.36	32.56	33.30
Cunori	32.48	32.59	34.93

El porcentaje promedio de postura durante el periodo estudiado (veinticuatro semanas de vida) fue de 81% la variedad habada, 81% la variedad negra y 77% la variedad roja (Cuadro 13) (Figura 6A).

CUADRO 13. Porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas entre 19 y 24 semanas de edad alimentadas con dos dietas balanceadas.

Porcentaje de postura			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	84.19	77.52	79.29
Cunori	77.33	77.61	83.18

8.5 Conversión alimenticia

8.5.1. Etapa de desarrollo

Los resultados obtenidos para la conversión alimenticia (kg de alimento / kg de ganancia de peso) en la etapa de desarrollo se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 23A) donde no se encontraron diferencias significativas ($P > 0.05$) entre la cantidad de alimento consumido sobre la ganancia de peso obtenido hasta la semana dieciséis de vida para las tres variedades de pollas para postura.

CUADRO 14. Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de peso vivo)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	6.51	7.58	7.29
Cunori	7.99	9.82	6.97

Las conversiones alimenticias oscilaron entre 6.5 y 9.8 (Cuadro 14) para las tres variedades evaluadas en el presente experimento, con un promedio de 8.15 kg de alimento para producir 1 kg peso. Estos resultados son similares a los reportados por Pérez, Polanco y Pérez (2002), quienes indican que los índices de conversión alimenticia (kg de alimento/kg de peso vivo) de gallinas criollas en etapa de desarrollo de la región central de Cuba manejadas bajo sistemas de crianza semi-intensivo; están cerca del valor de 7.9 kg siendo un índice que se encuentra dentro el rango obtenido en el presente estudio.

8.5.2. Etapa de prepostura

Los resultados de conversión alimenticia para esta etapa (kg de alimento/kg de peso) fueron sometidos a un análisis de varianza (cuadro 24A) en el cual no se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$).

Los índices de conversión alimenticia para la etapa de prepostura se situaron entre 1.28 y 7.23 (Cuadro 15) para los tratamientos con alimento comercial y Cunori por lo que la conversión alimenticia promedio para todos los tratamientos es de 4.25. Resultados que son similares a los reportados por Pérez, Polanco y Pérez (2002), quienes indican una conversión alimenticia (kg de alimento/kg de peso vivo) de 6.1 para esta etapa.

CUADRO 15. Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de peso vivo)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	5.60	1.28	2.99
Cunori	5.75	6.93	7.23

La conversión en esta etapa no es eficiente ya que solo se considera la ganancia de peso obtenida entre la semana 17 y 18 de vida en donde el desarrollo corporal está llegando a su máximo tamaño anatómico, por lo que el ave ya no tiene

el mismo comportamiento de crecimiento y peso que la etapa de desarrollo y el consumo siempre va con tendencia a incrementar ya que en esta etapa la gallina esta preparándose fisiológicamente para el inicio de postura, y en muchos casos en esta etapa algunas de las aves estaban ya iniciando la postura.

8.5.3. Etapa de postura

8.5.3.1 Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo)

Los resultados de conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo) se sometieron a un análisis de varianza (Cuadro 25A) en el cual se determinó que no existen diferencias significativas ($P > 0.05$) para ninguno de los tratamientos evaluados.

La conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo) osciló entre 3.62 y 4.80 (Cuadro 16) durante el periodo de estudio que comprendió 42 días, que corresponde a las semanas 19 a 25 de vida, con un promedio de 4.21 para todos los tratamientos, presentándose conversiones promedio de 4.06, 4.37 y 4.36 para las gallinas habadas, rojas y negras, respectivamente.

CUADRO 16. Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura (kg de alimento/kg de huevo) con dos alimentos balanceados.

Conversión alimenticia (kg de alimento/kg de huevo)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	3.62	4.20	4.80
Cunori	4.50	4.55	3.93

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

La conversión alimenticia (kg alimento/ docena de huevo) se sometió a un análisis de varianza (Cuadro 26A) no existiendo diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos evaluados ($P > 0.05$). La conversión

alimenticia (kg alimento/ docena de huevo) osciló entre 2.03 y 2.59 (Cuadro 17), por lo que la conversión alimenticia promedio para todos los tratamientos estudiados fue de 2.31 kg de alimento/ docena de huevos.

CUADRO 17. Conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura (kg de alimento/docena de huevos) con dos alimentos balanceados.

Conversión alimenticia (kg de alimento/docena de huevos)			
Balanceado	Habada	Roja	Negra
Comercial	2.03	2.35	2.60
Cunori	2.49	2.59	2.25

8.6 Análisis financiero

En el cuadro 18 se detallan los ingresos, costos de producción y la relación beneficio/costo de la evaluación de tres variedades de gallinas para postura alimentadas con dos dietas balanceadas concentradas.

En cuanto a los ingresos, se tomó en cuenta la crianza de gallinas para producción de huevos a un valor de Q.35.00 y su respectiva producción entre las semanas 19 y 25 de edad; teniendo un resultado de 328 y 370 huevos por tratamiento.

Para alcanzar dichas producciones se incurrieron en costos totales que oscilan entre Q.1927.00 y 2,054.00 aproximadamente, siendo las gallinas habadas las que presentaron menores costos de producción, luego las aves rojas y negras, respectivamente. Esta diferencia en cuanto a los costos de producción es debido a que las gallinas habadas consumieron menor cantidad de alimento en comparación con las otras dos variedades de gallinas, ya que los costos fijos son similares para todos los tratamientos.

Cuadro 18. Costos totales y relación beneficio/costo de la producción de gallinas de tres variedades alimentadas con alimentos balanceados concentrados.

	TRATAMIENTOS					
	HABADAS		ROJAS		NEGRAS	
	COMERCIAL	CUNORI	COMERCIAL	CUNORI	COMERCIAL	CUNORI
INGRESOS						
• Número de huevos	364	333	352	328	335	370
Precio/huevo (Q)	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60	0.60
Total de ingresos por huevos	218.40	199.80	211.20	196.80	201.00	222.00
• Número de gallinas	50	47	47	44	44	48
Precio/gallina (Q)	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00	35.00
Total de ingresos por gallinas	1750.00	1645.00	1645.00	1540.00	1540.00	1680.00
Total de Ingresos	1968.40	1844.80	1856.20	1736.80	1741.00	1902.00
COSTOS						
• Pollas (9 semanas edad)	201.29	201.29	201.29	201.29	201.29	201.29
• Vacuna Newcastle	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00	2.00
• Vacuna Viruela aviar	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50	3.50
• Vacuna Coriza infecciosa	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
• Vacuna Cólera aviar	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50	13.50
• Vacuna Triple	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50	17.50
• Desinfectante	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00	3.00
• Polivitamínico	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00	15.00
• Servicio de agua	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22	6.22
• Mano de obra	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00	140.00
• Depreciación de equipo	54.83	54.83	54.83	54.83	54.83	54.83
• Depreciación de jaulas	7.60	7.60	7.60	7.60	7.60	7.60
• Subtotal	469.44	469.44	469.44	469.44	469.44	469.44
• Alimento						
Etapa de desarrollo						
• Alimento consumido (Kg)	231.06	261.99	254.45	270.56	264.14	264.43
• Precio (Q/Kg)	2.36	2.18	2.36	2.18	2.36	2.18
• Subtotal	545.30	571.14	600.50	589.82	623.37	576.46
Etapa de pre-postura						
• Alimento consumido (Kg)	71.08	79.45	77.61	79.54	81.44	81.86
• Precio (Q/Kg)	2.48	2.20	2.48	2.20	2.48	2.20
• Subtotal	176.28	174.79	192.47	174.99	201.97	180.09
Etapa de postura						
• Alimento consumido (Kg)	296.69	312.88	300.30	308.38	306.26	309.97
• Precio (Q/Kg)	2.48	2.36	2.48	2.36	2.48	2.36
• Subtotal	735.79	738.40	744.74	727.78	759.52	731.53
Subtotal alimentación	1457.37	1484.33	1537.72	1492.59	1584.87	1488.08
• Total de Costos	1926.81	1953.77	2007.16	1962.03	2054.31	1957.52
Relación (B/C)/tratamiento	1.02	0.94	0.92	0.89	0.85	0.97
Relación (B/C)/variedad	0.98		0.90		0.91	

La relación beneficio/costo osciló entre Q.1.02 y Q.0.85, para los tratamientos con gallinas habadas alimentadas con concentrado comercial y gallinas negras alimentadas con la misma dieta. La variedad que se acerca más al Q.1.00. de inversión de manera general, fueron las gallinas habadas.

Esto significa que a las 25 semanas de edad, obteniendo gallinas de 19 semanas para la venta a las cuales se les evaluó una producción de huevos por un período de siete semanas. La relación beneficio/costo revela que es el momento cuando se inicia la recuperación del capital invertido, o sea que en este momento, con la producción de huevos de gallinas rojas y negras, pero específicamente con las habadas, se tiene una mejor relación beneficio costo. Con esta información financiera se deduce que a partir de la semana 26 y 27 de edad, se empieza a obtener ganancias financieras por encima de la recuperación de la inversión. Dichas ganancias se podrán mantener por el resto del período de producción que potencialmente está alrededor de 45 semanas más.

IX. CONCLUSIONES

Las gallinas habadas, rojas y negras presentaron similares consumos de alimento, ganancia de peso, longitud de tarso, producción de huevos y conversión alimenticia.

La utilización de alimento balanceado comercial no presentó ventaja significativa alguna sobre el alimento formulado y elaborado en CUNORI, en cuanto a variables de desarrollo y producción de las tres variedades de gallinas evaluadas.

La variedad de gallinas que presentó la mejor eficiencia financiera en cuanto a la relación beneficio costo fue la variedad habada (Q.1.01).

X. RECOMENDACIONES

En pequeñas explotaciones rurales utilizar la variedad de gallinas habadas ya que en términos generales presentan un mejor comportamiento biológico y una mejor relación beneficio costo.

Continuar con la evaluación de las tres variedades de gallinas en la fase de producción de huevos alimentadas con dos dietas balanceadas diferentes y determinar parámetros productivos y financieros.

En futuras investigaciones con gallinas en postura considerar la medición de la temperatura ambiental diariamente para determinar posibles efectos sobre la producción de huevos.

XI. BIBLIOGRAFIA

Berrío, A; Cardona, M. 2001. Evaluación de una dieta alternativa como reemplazo parcial de concentrado comercial en aves de postura. Colombia, Universidad de Antioquia, Facultad de ciencias agrarias. p. 161.

Bianchi, L. 2001. Fazenda aves do paraíso (en línea). Consultado 7 nov. 2003. Disponible en http://www.frangocaipira.com.br/es/fazenda_aves

Campabadal, C; Murillo, M. 1985. Utilización de la semolina de arroz en la alimentación de gallinas en desarrollo y postura. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía y Ciencia. p. 7.

Cruz S, JR De La. 1982. Clasificación de las zonas de vida de Guatemala, basada en el sistema Holdridge. Guatemala, INAFOR. 41 p.

Franco, A; Franco, LF. 1989. La gallina criolla, generalidades y perspectivas. Revista Zootecnia no 2: 7-13.

Hubbard Isa. 2000. Isa Brown, guía de manejo comercial 2000 (en línea). Francia. Consultado 15 nov. 2003. Disponible en http://www.ISA_BROWN_2000.pdf

Hy-Line Internacional. 2002. Hy-Line, guía de manejo comercial 2002-2004 (en línea). Iowa, US. Consultado 8 nov. 2003. Disponible en http://www.O_Brown_Spanish_2002-2004.pdf

_____. 2002. Hy-Line W-36, guía de manejo comercial 2005 (en línea). Iowa, US. Consultado 8 nov. 2003. Disponible en [http://www. O_Brown_Spanish_2005.pdf](http://www.O_Brown_Spanish_2005.pdf)

Juárez, CA; Manriquez, AIA; Segura, CJC. 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.

Martínez, R. 1994. Gallinas ponedoras. 11 ed. Argentina, Albatros. p. 153-167.

Pampín Balado, M. 2003. Cría familiar de aves experiencia cubana (en línea). Consultado 8 nov. 2003. [http://www.Instituto de investigación avícola.inf.cu](http://www.Instituto_de_investigación_avícola.inf.cu)

Pérez, A; Polanco, G; Pérez, Y. 2002. La Gallina local de la región central de Cuba en sistemas de crianza de traspatio suplementada con maíz y semi-intensivo (en línea). Consultado 15 Jul. 2003. Disponible en <http://www.cipav.org.co/lrrd/pere16076htm>.

_____. 2004. Algunas características morfológicas del exterior de la gallina local de la región central de la provincia de Villa Clara, Cuba (en línea). Consultado 14 Oct. 2004. Disponible en <http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd16/10/cont1610htm>.

Raza mejorada (en línea). 2002. Diario de hoy, El Salvador, SV. nov. 9:1. Consultado 8 nov. 2003. Disponible en <http://www.elsalvador.com/>

Ruiz, J. 2000. Tecnologías ambientales sostenibles de gallinas para postura. Popayán, CR, Oficina de Investigaciones Ambientales. p. 12-13.

Vargas, S. 1990. La avicultura de traspatio (en línea). Consultado 5 nov. 2003. Disponible en <http://www.usuarios.arnet.com.ar/mmorra/CPN.htm>.

Vries, H de. 1999. Las perspectivas de gallinas de patio (en línea). Consultado 8 nov. 2003. Disponible en <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT>

Zeballos, G. 1994. Gallinas ponedoras (en línea). Consultado 14 Jul. 2004. Disponible en <http://www.agroconnection.com.ar/secciones/avicultura.htm>

XII. APENDICE

Cuadro 1A. Ración balanceada para gallinas en la etapa de desarrollo.

Ingrediente	Cantidad (Lbs)
Maíz	34.60
Sorgo	36.00
Soya	18.10
Melaza	2.00
Afrecho	5.00
Sal Yodada	0.30
Carbonato	1.00
Fosfato dicalcico	1.00
Vitaminas, minerales y aminoácidos	2.00
Total	100.00

Cuadro 2A. Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas en la etapa de desarrollo.

Nutriente	Contenido
Proteína Cruda (%)	15
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2970
Calcio (%)	1
Fósforo (%)	0.70

Cuadro 3A. Ración balanceada para gallinas en la etapa de prepostura.

Ingrediente	Cantidad (Lbs)
Maíz	32.00
Sorgo	32.20
Soya	24.10
Melaza	2.00
Afrecho	1.00
Sal Yodada	0.40
Carbonato	4.50
Fosfato dicalcico	1.80
Vitaminas, minerales y aminoácidos	2.00
Total	100.00

Cuadro 4A. Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas en la etapa de prepostura.

Nutriente	Contenido
Proteína Cruda (%)	16.5
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2866
Calcio (%)	2.75
Fósforo (%)	0.60

Cuadro 5A. Ración balanceada para gallinas en la etapa de postura.

Ingrediente	Cantidad (Lbs)
Maíz	28.00
Sorgo	19.00
Soya	36.20
Melaza	1.90
Aceite	2.00
Sal Yodada	0.30
Carbonato	8.10
Fosfato dicalcico	2.50
Vitaminas, minerales y aminoácidos	2.00
Total	100.00

Cuadro 6A. Composición nutricional balanceada de la dieta utilizada para gallinas en la etapa de postura.

Nutriente	Contenido
Proteína Cruda (%)	20.00
Energía Metabolizable (kcal/kg)	2802
Calcio (%)	4.20
Fósforo (%)	0.75

Cuadro 7A. Parámetros productivos para la variedad de gallinas habadas.

Edad en Semanas	Consumo Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos hasta la fecha	Peso Corporal en Gramos	Longitud de Tarso (mm)	No. Huevos Acumulados Ave/día	Peso Promedio del Huevo (g)
9	75	75	525				
10	71	146	1022	870	89.4		
11	83	229	1603				
12	94	324	2261	1125	97.8		
13	93	416	2912				
14	99	515	3605	1317	99.8		
15	89	605	4228				
16	100	704	4928	1558	101.4	0.04	35.7
17	105	809	5663			0.28	32.1
18	110	919	6433	1846	101.8	0.97	35.08
19	112	1032	7217			3.64	37.9
20	120	1152	8057	1964	102.3	7.43	40.43
21	123	1275	8918			11.99	42.2
22	126	1401	9800	1934	103.5	17.35	45.1
23	127	1528	10689			23.26	49.4
24	133	1661	11620	1897	103.8	28.87	51.3
25	158	1818	12726			34.89	51.4

Cuadro 8A. Parámetros productivos para la variedad de gallinas rojas.

Edad en Semanas	Consumo Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos hasta la fecha	Peso Corporal en Gramos	Longitud de Tarso (mm)	No. Huevos Acumulados Ave/día	Peso Promedio del Huevo (g)
9	76	76	532				
10	77	153	1071	1163	96.3		
11	94	247	1729				
12	103	350	2450	1462	101.9		
13	104	454	3178				
14	114	568	3976	1638	103.4		
15	106	674	4718			0.06	41.7
16	108	782	5474	1846	103.9	0.26	39.9
17	112	895	6258			0.93	36.9
18	119	1014	7091	2057	104.0	2.40	39.8
19	121	1135	7938			4.96	40.8
20	130	1265	8848	2144	104.2	8.40	42.7
21	133	1398	9779			13.13	42.6
22	135	1533	10724	2196	105.2	18.71	45.3
23	136	1668	11676			24.28	49.4
24	137	1805	12635	2166	106.0	29.46	50.9
25	162	1967	13769			34.97	52.5

Cuadro 9A. Parámetros productivos para la variedad de gallinas negras.

Edad en Semanas	Consumo Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos/Ave/Día	Consumo Acumulado Gramos hasta la fecha	Peso Corporal en Gramos	Longitud de Tarso (mm)	No. Huevos Acumulados Ave/día	Peso Promedio del Huevo (g)
9	79	79	553				
10	78	157	1099	1227	97.3		
11	98	254	1785				
12	107	361	2534	1548	103.2		
13	107	468	3283				
14	114	582	4081	1718	104.0		
15	106	689	4823			0.05	33
16	118	807	5649	2020	104.6	0.27	32.9
17	120	928	6489			0.89	28.4
18	127	1055	7378	2268	104.8	2.66	38.5
19	129	1184	8281			5.76	39.6
20	135	1319	9226	2276	105.9	9.73	41.7
21	133	1452	10157			14.79	42.2
22	134	1585	11095	2253	106.2	20.18	45.5
23	134	1719	12033			25.80	48.6
24	136	1856	12985	2184	106.6	31.10	51.2
25	160	2015	14105			36.78	51.5

CUADRO 10A. Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	5869806.59	1173961.32	2.26	0.0812
Variedad	2	2820407.66	1410203.82	2.71	0.0867
Alimento	1	671078.71	671078.71	1.29	0.2672
Variedad * alimento	2	2378320.22	1189160.11	2.29	0.1233
Error	24	12480391.83	520016.33		
Total	29	18350198.41			

CUADRO 11A. Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	417804.22	83560.84	5.38	0.0019
Variedad	2	258730.12	129365.06	8.33	0.0018
Alimento	1	29860.18	29860.18	1.92	0.1783
Variedad * alimento	2	129213.91	64606.96	4.16	0.0281
Error	24	372670.04	15527.92		
Total	29	790474.25			

CUADRO 12A. Análisis de Varianza para la variable consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	4152852.35	830570.47	3.56	0.0151
Variedad	2	1107102.06	553551.03	2.37	0.1148
Alimento	1	629376.15	629376.15	2.70	0.1136
Variedad * alimento	2	2416374.14	1208187.07	5.18	0.0135
Error	24	5600503.55	233354.32		
Total	29	9753355.90			

CUADRO 13A. Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Odelo	5	84127.11	16825.42	1.19	0.3417
Variedad	2	77326.03	38663.02	2.74	0.0845
Alimento	1	4593.78	4593.78	0.33	0.5734
Variedad * alimento	2	2207.29	1103.65	0.08	0.9249
Error	24	338235.31	14093.14		
Total	29	422362.42			

CUADRO 14A. Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	123015.28	24603.06	1.24	0.3223
Variedad	2	29662.70	14831.35	0.75	0.4847
Alimento	1	75534.89	75534.89	3.80	0.0630
Variedad * alimento	2	17817.68	8908.84	0.45	0.6439
Error	24	476877.99	19869.92		
Total	29	599893.26			

CUADRO 15A. Análisis de Varianza para la variable ganancia de peso de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	295135.16	59027.03	1.56	0.2086
Variedad	2	196124.02	98062.01	2.60	0.0954
Alimento	1	64254.30	64254.30	1.70	0.2046
Variedad * alimento	2	34756.84	17378.42	0.46	0.6368
Error	24	906796.38	37783.18		
Total	29	1201931.53			

CUADRO 16A. Análisis de Varianza para la variable longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 10 semanas de edad, con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	3.75	0.75	5.89	0.0011
Variedad	2	3.66	1.83	14.37	0.0001
Alimento	1	0.06	0.06	0.50	0.4871
Variedad * alimento	2	0.03	0.01	0.11	0.9000
Error	24	3.06	0.13		
Total	29	6.81			

CUADRO 17A. Análisis de Varianza para la variable longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas de 24 semanas de edad, con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	0.48	0.10	1.34	0.2807
Variedad	2	0.42	0.21	2.88	0.0754
Alimento	1	0.02	0.02	0.27	0.6054
Variedad * alimento	2	0.05	0.02	0.33	0.7189
Error	24	1.73	0.07		
Total	29	2.21			

CUADRO 18A. Análisis de Varianza para la variable producción de huevos/ave de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	41.46	8.29	0.68	0.6416
Variedad	2	14.05	7.02	0.58	0.5689
Alimento	1	1.22	1.22	0.10	0.7538
Variedad * alimento	2	26.19	13.09	1.08	0.3566
Error	24	291.90	12.16		
Total	29	333.36			

CUADRO 19A. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable producción de huevos/ave/tratamiento de tres variedades de gallinas mejoradas.

Variedades	N	Suma de promedios	Promedios Esperados Bajo HO	Desviación Estándar bajo HO	Promedios
Habada	10	165.00	155.0	22.73	16.50
Roja	10	128.50	155.0	22.73	12.85
Negra	10	171.50	155.0	22.73	17.15

Chi² = 1.3871

P > Chi² = 0.4998

CUADRO 20A. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable producción de huevos/ave/tratamiento de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados.

Alimento	N	Suma de promedios	Promedios Esperados Bajo HO	Desviación Estándar bajo HO	Promedios
Comercial	15	244.0	232.50	24.10	16.27
Cunori	15	221.0	232.50	24.10	14.73

Chi² = 0.2276

P > Chi² = 0.6333

CUADRO 21A. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas.

Variedades	N	Suma de promedios	Promedios Esperados Bajo HO	Desviación Estándar bajo HO	Promedios
Habada	10	156.00	155.0	22.73	15.60
Roja	10	122.50	155.0	22.73	12.25
Negra	10	186.50	155.0	22.73	18.65

Chi² = 2.6457

P > Chi² = 0.2664

CUADRO 22A. Análisis no paramétrico de Kruskal-Wallis para la variable porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas, con dos alimentos balanceados.

Alimento	N	Suma de promedios	Promedios Esperados Bajo HO	Desviación Estándar bajo HO	Promedios
Comercial	15	243.0	232.50	24.10	16.20
Cunori	15	222.0	232.50	24.10	14.80

Chi² = 0.1898

P > Chi² = 0.6631

CUADRO 23A. Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de desarrollo con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F	Prob > F
Modelo	5	33.57	6.71	1.12	0.3755
Variedad	2	15.25	7.62	1.27	0.2980
Alimento	1	9.61	9.61	1.61	0.2173
Variedad * alimento	2	8.72	4.36	0.73	0.4932
Error	24	143.67	5.99		
Total	29	177.24			

CUADRO 24A. Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de prepostura con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	137.76	27.55	0.41	0.8347
Variedad	2	12.71	6.36	0.10	0.9094
Alimento	1	84.17	84.17	1.26	0.2722
Variedad * alimento	2	40.88	20.44	0.31	0.7388
Error	24	1599.69	66.65		
Total	29	1737.46			

CUADRO 25A. Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura, por docena de huevos producidos, con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	1.23	0.25	1.45	0.2430
Variedad	2	0.24	0.12	0.71	0.5033
Alimento	1	0.11	0.11	0.63	0.4358
Variedad * alimento	2	0.88	0.44	2.60	0.0948
Error	24	4.08	0.17		
Total	29	5.31			

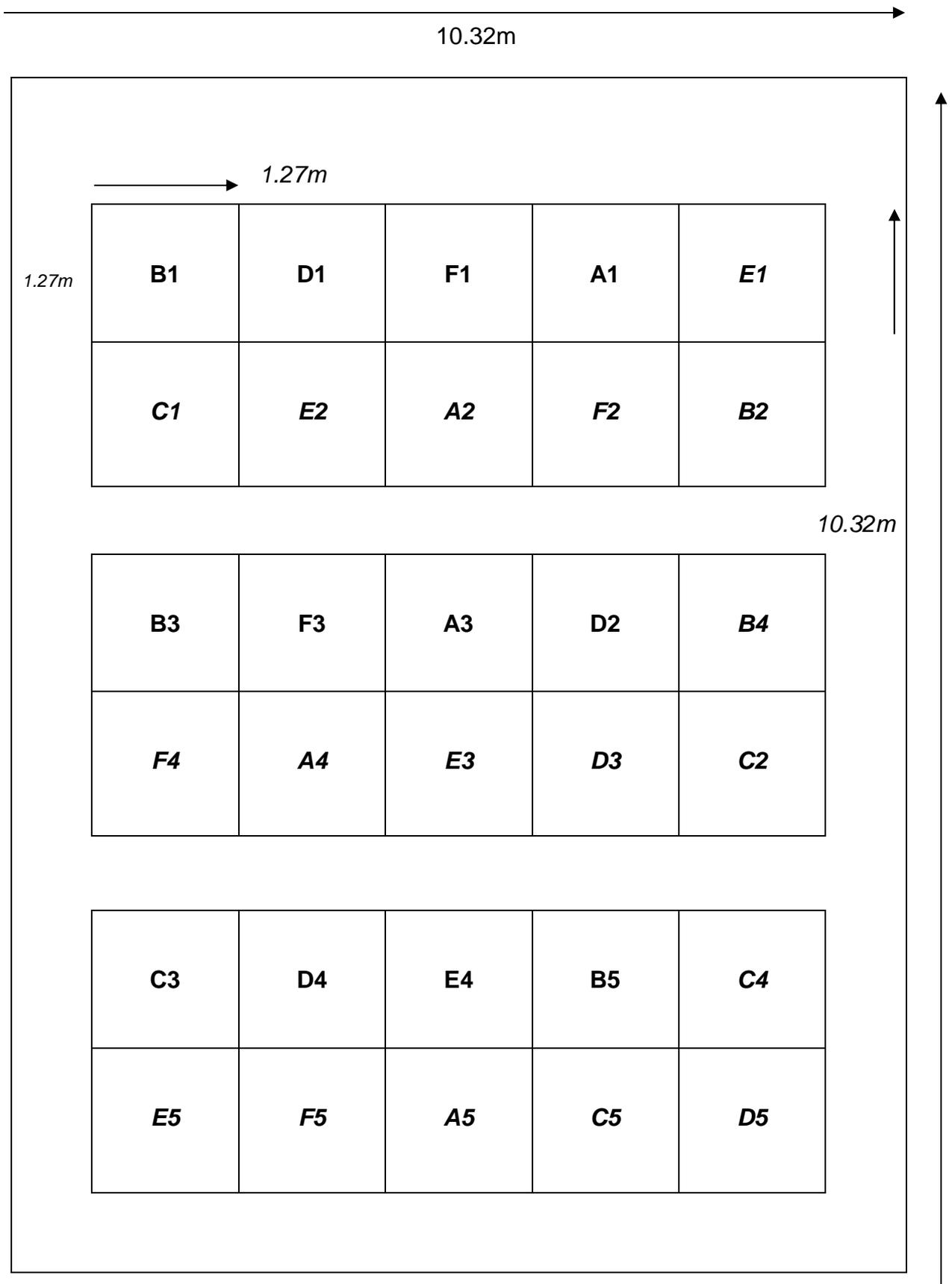
CUADRO 26A. Análisis de Varianza para la variable conversión alimenticia de tres variedades de gallinas mejoradas en la etapa de postura, por peso de huevos producidos, con dos alimentos balanceados.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados medios	F	Prob > F
Modelo	5	4.74	0.95	1.43	0.2490
Variedad	2	0.63	0.32	0.48	0.6271
Alimento	1	0.10	0.10	0.16	0.6949
Variedad * alimento	2	4.01	2.00	3.02	0.0674
Error	24	15.90	0.66		
Total	29	20.65			

CUADRO 27A. Estimación de los costos totales por tratamiento para obtener los costos de producción de las tres variedades de gallinas evaluadas.

<ul style="list-style-type: none"> • Costo de utilización de las gallinas: $50 \text{ animales} \times \text{Q}13.12 = \text{costo de cada animal} = \text{Q } 656.00$ $\text{Q } 656.00/365 \text{ días} = \text{Q } 1.80 \times 112 \text{ días} = \text{Q } 201.29$
<ul style="list-style-type: none"> • Costos de utilización biológicos: $1 \text{ frasco de } 1000 \text{ dosis de Newcastle } \text{Q } 20.00$ $1 \text{ dosis/ave} = \text{Q } 0.02 \times 50 \text{ aves} = \text{Q } 1.00 \times 2 \text{ vacunaciones} = \text{Q } 2.00/\text{tratamiento}$ $1 \text{ frasco de } 1000 \text{ dosis de Viruela aviar por } \text{Q } 35.00$ $1 \text{ dosis/ave} = \text{Q } 0.035 \times 50 \text{ aves} = \text{Q } 1.75 \times 2 \text{ vacunaciones} = \text{Q } 3.50/\text{tratamiento}$ $1 \text{ frasco de } 500 \text{ dosis de coriza infecciosa } \text{Q } 50.00$ $1 \text{ dosis/ave} = \text{Q } 0.10 \times 50 \text{ aves} = \text{Q } 5.00 \times 1 \text{ vacunaciones} = \text{Q } 5.00/\text{tratamiento}$ $1 \text{ frasco de } 500 \text{ dosis de cólera aviar } \text{Q } 135.00$ $1 \text{ dosis/ave} = \text{Q } 0.27 \times 50 \text{ aves} = \text{Q } 13.50 \times 1 \text{ vacunación} = \text{Q } 13.50/\text{tratamiento}$ $1 \text{ frasco de } 100 \text{ dosis de Triple (cólera aviar Newcastle y coriza infecciosa)} \text{Q } 35.00$ $1 \text{ dosis/ave} = \text{Q } 0.35 \times 50 \text{ aves} = \text{Q } 17.50/\text{tratamiento}$
<ul style="list-style-type: none"> • Costos de desinfectante: $1 \text{ bolsa de cal} = \text{Q } 18.00/6 = \text{Q}.3.00/\text{tratamiento}$
<ul style="list-style-type: none"> • Costos de polivitamínico: $1 \text{ sobre de } 100 \text{ g de polivitamínico por } \text{Q } 15.00/\text{tratamiento}$
<ul style="list-style-type: none"> • Servicio de agua: $10/30\text{días} = 0.3333 \times 112 \text{ días} = \text{Q } 37.33/6 \text{ tratamientos} = \text{Q } 6.22/\text{tratamiento}$
<ul style="list-style-type: none"> • Mano de obra: $1 \text{ jornal/día} = \text{Q } 30.00/8\text{horas} = \text{Q } 3.75 \times 2 \text{ horas} = \text{Q}. 7.50/6 \text{ tratamientos} = \text{Q}1.25$ $\text{Q}. 1.25 \times 112 \text{ días} = \text{Q } 140.00/\text{tratamiento}$
<ul style="list-style-type: none"> • Depreciación de equipo: $30 \text{ bebederos de galón a } \text{Q}. 15.00 \text{ c/u} = \text{Q } 450.00$ $60 \text{ bebederos automáticos a } \text{Q}. 23.50 \text{ c/u} = \text{Q } 1,410.00$ $30 \text{ comederos a } \text{Q}.60.00 = \text{Q } 1,800.00$ $30 \text{ nidos dobles a } \text{Q}.42.50 \text{ c/u} = \text{Q } 1,275.00$ $\text{Total} = \text{Q } 4,935.00$ $4935/60 \text{ meses} = \text{Q } 82.25 \text{ mes} \times 4 \text{ meses} = \text{Q } 329.00 / 6 \text{ tratamientos} = \text{Q } 54.83/\text{tratamiento.}$
<ul style="list-style-type: none"> • Depreciación de jaulas: $1 \text{ jaula} = \text{Q } 115.00/ 60 \text{ meses} = \text{Q } 1.92 \times 4 \text{ meses} = \text{Q } 7.60/\text{tratamiento}$

Figura 1A. Croquis de la distribución de tratamientos de tres variedades de gallinas alimentadas con dos alimentos balanceados.



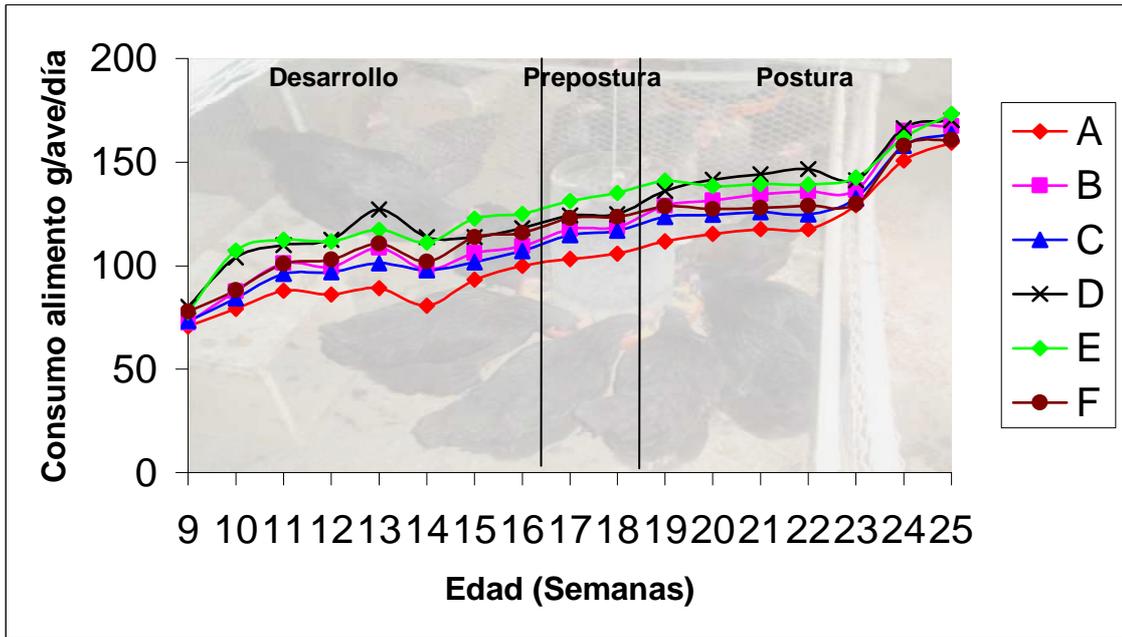


Figura 2A. Consumo de alimento de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

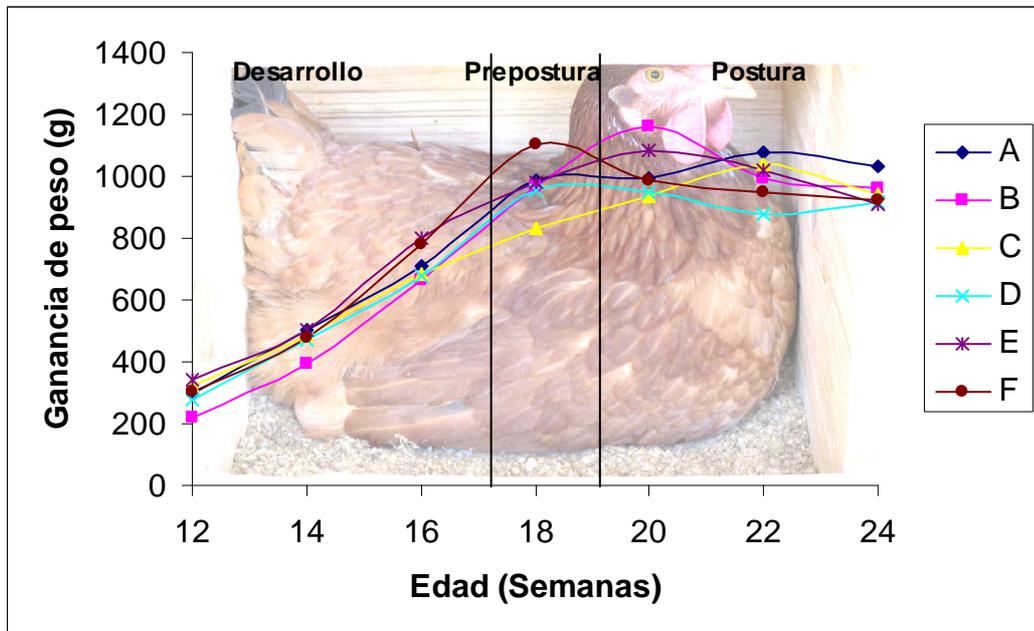


Figura 3A. Ganancia de peso por ave de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

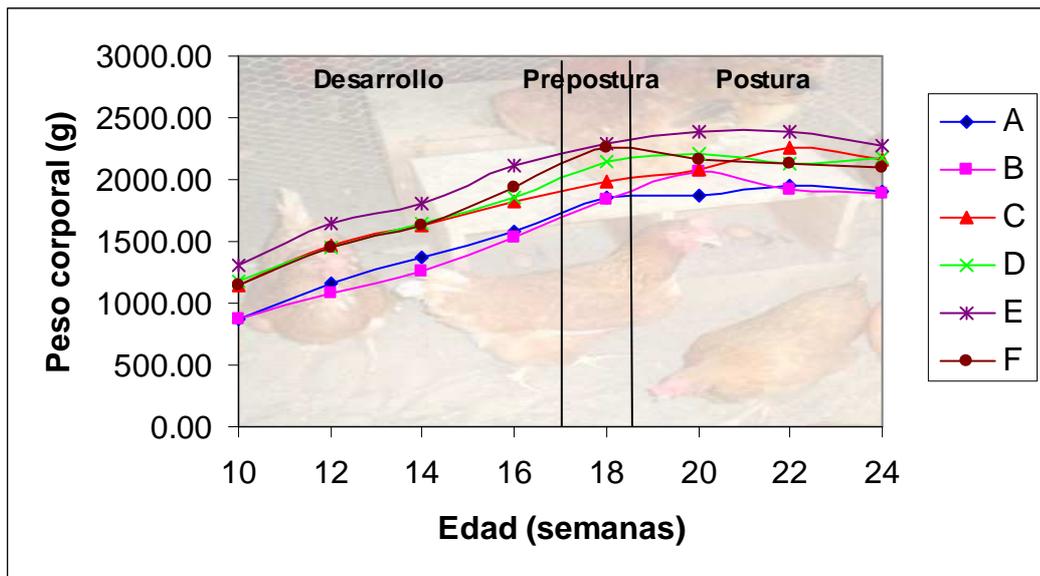


Figura 4A. Peso corporal de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

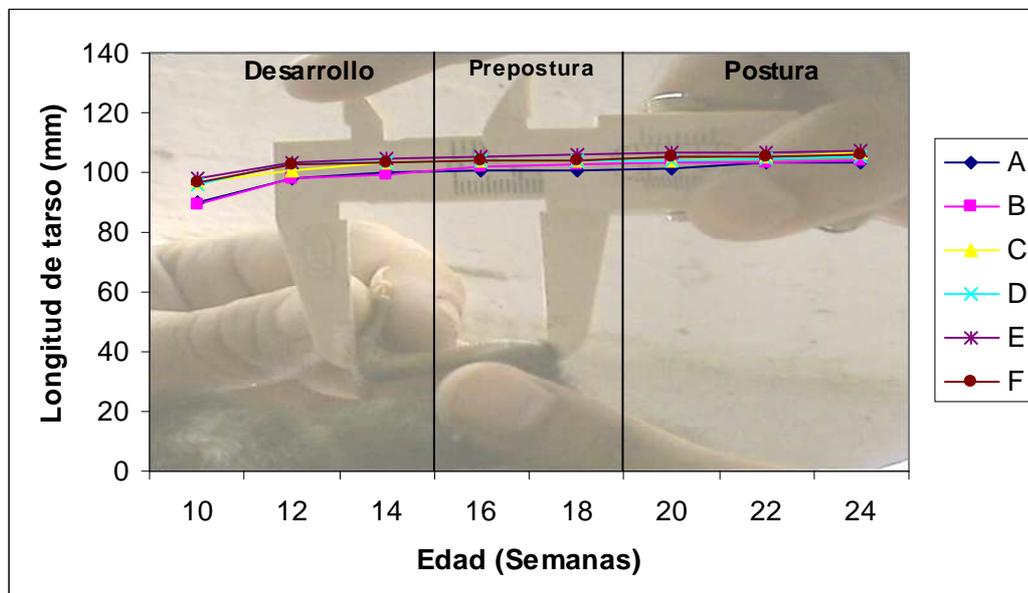


Figura 5A. Longitud de tarso de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.

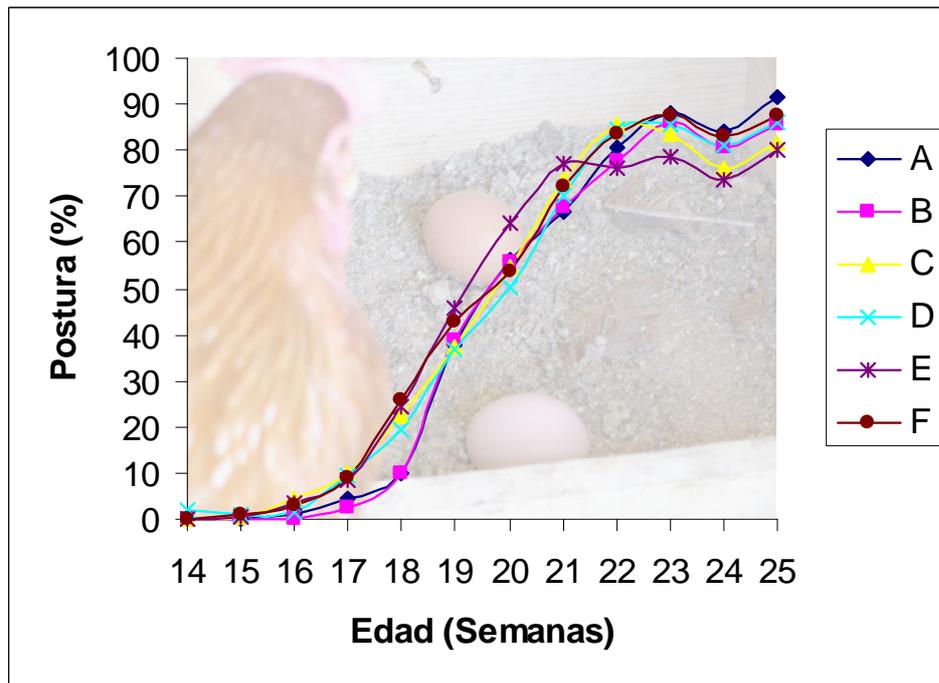


Figura 6A. Porcentaje de postura de tres variedades de gallinas mejoradas con dos alimentos balanceados.