ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

"CARACTERÍSTICAS Y MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN DE HUEVOS PARA LA AMAZONÍA BAJO EL SISTEMA YACHANA – L.B"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

VERÓNICA PAOLA USCA CAILLAGUA

Riobamba-Ecuador

2009

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

_____

Ing. M.C. Luis Rafael Fiallos Ortega Ph.D.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

_____

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís
DIRECTOR DE TESIS

_____

Ing. M.C. José María Pazmiño Guadalupe
ASESOR DE TESIS

Riobamba, 14 de Abril del 2009

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a un amigo inseparable que es Dios ya que me dio el don de sabiduría.

A mis padres Ángel Manuel y Rosa Elena, hermanos Nidia, Gaby, Jéssy, y Ángel ya que sin su apoyo no hubiera podido culminar mi carrera estudiantil y por soportar mis momentos de dolor y enfermedad.

Dedico a mi abuelita Mamalita que fue un motor de motivación en mi vida, dejándome sus consejos y perseverancia de lo que uno anhela.

Y a todos los estudiantes que les sirva como una guía de información esta investigación.

Paola U.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica, por haberme sus puertas para formarme profesionalmente.

A los miembros del Tribunal de tesis Ing. M.C. José Vicente Trujillo V., Director, Ing. M.C. José María Pazmiño G., Asesor; quienes con su aporte desinteresado permitieron la culminación del trabajo de investigación.

A unas personas que nos brindaron su amistad y confiaron en esta investigación como son Ing. Roberto López (+) y Dr. Galo Montenegro, gracias de corazón.

Mi agradecimiento al Colegio Yachana por haberme abierto las puertas para realizar mi trabajo de investigación de manera especial a Douglas Mcmeekin y a todos los chicos de la institución por compartir experiencias que queda grabado en mi mente.

Sin olvidarme de amigos gratos que compartimos momentos inolvidables y que estuvieron en situaciones adversas dándome valor para concluir mi vida estudiantil Vicente, Amanda, Mónica, Luz y Cristhian.

A Jaime y José Antonio (veci) por ser personas de sentimientos sinceros, leales y por que hemos estado en las buenas y malas que Dios le pague.

Paola U.

ÍNDICE

CONTENIDO **Pág**

Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. AVES LOHMANN BROWN	3
1. Características Generales	3
2. Alimentación de Ponedoras	3
3. Requerimientos Nutricionales de las Ponedoras	5
4. Calidad del Huevo	5
5. Signos Externos de la Calidad del Huevo	6
a. Peso	6
b. Tamaño	6
c. Formas	6
d. Limpieza de la cáscara	7
e. Resistencia a la rotura	7
6. Signos Internos de Calidad	8
a. Yema	8
B. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ALIMENTACIÓN	9
1. *Hermetia illucens* (larva de mosca)	9
a. Generalidades	9
b. Escala Taxonómica	9
c. Morfología	10
d. Ciclo Biológico	11
e. Usos de la Hermetia	12
f. Formas de Cultivo	12
2. Orito	12
a. Generalidades	12
b. Escala Taxonómica	13
c. Composición Bromatológica	13

d. Usos 14
e. Cultivo 14
3. Mezcla Forrajera 14
1. Nacedero (*Trichanthera gigantea*) 14
a. Composición Bromatológica 14
b. Usos 15
2. Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*) 15
a. Composición Química de la Caña de Azúcar 15
b. Usos 16
3. Maní Forrajero (*Arachis pintoi*) 16
a. Generalidades 16
b. Escala Taxonómica 16
c. Usos 17
C. SISTEMAS DE CRIA SEMI-INTENSIVO 17
1. Ventajas 17
2. Desventajas 18
D. INVESTIGACIONES REALIZADAS 18
VII. MATERIALES Y MÉTODOS 20
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO 20
1. Ubicación Geográfica 20
2. Condiciones Meteorológicas 20
B. UNIDADES EXPERIMENTALES 21
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES 21
1. Materiales 21
2. Equipos 21
3. Instalaciones 22
4. Insumos 22
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL 22
1. Esquema Experimental 23
2. Composición de las Raciones 23
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES 24
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA 24
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL 25

1. Configuración del sistema Yachana-L.B 25
H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN 27
1. Peso Inicial 27
2. Peso Final 27
3. Ganancia de peso 27
4. Producción de Huevos 27
5. Calidad del Huevo 28
6. Abanico de Roche 28
7. Peso del Huevo 28
8. Porcentaje de Mortalidad 28
9. Análisis Económico 28
10. Consumo de Alimento 29
11. Conversión Alimenticia 29
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 30
A. PESOS DE GALLINAS LOHMANN BROWN 30
B. CONSUMO DE ALIMENTO 35
C. LOS HUEVOS 36
1. Peso a las 20 y 34 semanas 37
2. Producción de huevos 39
3. Producción de huevos docena 41
4. Calidad del huevo 41
D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA 43
E. MORTALIDAD 45
F. ANÁLISIS ECONÓMICO 45
V. CONCLUSIONES 47
VI. RECOMENDACIONES 49
VII. LITERATURA CITADA 50
ANEXOS 54

RESUMEN

En la granja Experimental del Colegio Técnico Yachana ubicado en la comunidad Mondaña localizado en la parte norte del Cantón Tena en la rivera del río Napo entre el Puerto de Misahuallí y el Coca, ubicada a 300 msnm, con una temperatura promedio de 27 ºC y 74.92 % de humedad relativa. Se estudio dos tratamientos en la alimentación de gallinas ponedoras Lohmann Brown, siendo el tratamiento referencial T0 constituido por Balanceado 70% + Mezcla Forrajera 30% formada por (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) y para el tratamiento T1 con Balanceado + Mezcla Forrajera 50% + Orito 25% + Hermetia 25%, se utilizo 200 gallinas de la línea Lohmann Brown bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y dos tratamientos.

Las mejores respuestas fueron encontradas con el T1 obteniendo un peso final de 1.85 Kg, así como la ganancia de peso fue de 0.32 Kg, mayor producción de huevos de 67.58 %, 8.08 producción de huevos por docena, peso de huevos a las 34 semanas fue de 65.36 g, también reporto los mejores resultados en largo, ancho y espesor del huevo con 56.12, 44.04 y 0.38 mm respectivamente, la mejor conversión alimenticia fue de 1.01, mientras que el color de la yema de 7.98 para el T0 siendo la única variable que supera al T1. El mayor ingreso se obtuvo en el T1 con 13 centavos, lo que el tratamiento T1 reporta mayores ganancias de peso, producción de huevos, eficiente conversión alimenticia y un mayor beneficio costo en la alimentación de las aves de postura de la línea Lohmann Brown.

ABSTRACT

At the Experimental Farm of the Colegio Técnico Yachana located at the community Mondaña Northern Tena Canton en the shore of the Napo river between the Puerto Misahualli and the Coca, located at 300 m asl with 27ºC average temperature and 74.92% relative humidity, two treatments in feeding Lohmann Brown lying hens were studied with the reference treatment made up of 70% balanced stuff + 30% forage mixture made up of (Nacedero *Trichanthera gigantean,* sugar cane *Saccharum officinarum* and forage peanuts *Arachis pintoi)* (T0) and the T1 was made up of balanced stuff + 50% forage mixture + 25% orito + 25% hermetia. Two hundred Lohmann Brown hens were used under a completely at random design with five replications and two treatments. The best responses were found in T1 with a end weight of 1.85 Kg and a weight gain of 0.32 Kg, a higher egg production, 67.58%, 8.08 egg production per dozen. The egg weight at 34 weeks was 65.36 g; it also yielded better results in egg length, width and thickness with 56.12, 44.04 and 0.38 mm respectively. The best feed conversion was 1.01, while the yolk color, 7.98 for T0 being the only variable which surpasses the T1. The highest gains, and an efficient alimentary conversion and a higher feed cost of the Lohmann Brown lying hens.

LISTA DE CUADROS

Nº		Pág
1.	ESCALA TAXONÓMICA *hermetia illucens* (LARVA DE MOSCA).	10
2.	ESCALA TAXONÓMICA ORITO.	13
3.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CAÑA DE AZÚCAR.	16
4.	ESCALA TAXONÓMICA MANÍ FORRAJERO.	17
5.	CARACTERÍSTICAS MEDIO AMBIENTALES.	20
6.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	23
7.	COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN.	23
8.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN DE LAS GALLINAS LOHMANN BROWN.	24
9.	ESQUEMA DEL ADEVA.	25
10.	EFECTO DE UNA DIETA A BASE DE ALIMENTOS TRADICIONALES PROPIOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA FRENTE AL TRATAMIENTO REFERENCIAL EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS LOHMANN BROWN EN LA PRIMER FASE DE PRODUCCIÓN (20-34 SEMANAS).	31
11.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL EMPLEO DE ALIMENTOS TRADICIONALES PROPIOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA TENA-NAPO EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS LOHMANN BROWN EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN (20-34 SEMANAS).	46

LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Mosca Hermetia illucens.	10
2.	Larva Hermetia illucens.	11
3.	Sistema semi-intensivo.	18
4.	Abanico de Roche.	28
5.	Pesos (kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas)	32
6.	Ganancia de peso (kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).	34
7.	Consumo de alimento total en (kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).	36
8.	Peso de los huevos (g) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).	38
9.	Producción de huevos (%) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).	40
10.	Conversión alimenticia de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).	44

LISTA DE ANEXOS

No.

1. Resultados Experimentales de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

2. Peso inicial (kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

   A. ANÁLISIS DE VARIANZA
   B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

3. Peso final (kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

   A. ANÁLISIS DE VARIANZA
   B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

4. Ganancia de peso diaria (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

   A. ANÁLISIS DE VARIANZA
   B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

5. Consumo de alimento diario (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y

el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

6. Consumo de alimento total (kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

7. Peso inicial del huevo (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

8. Peso final del huevo (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

9. Diámetro polar del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

10. Diámetro ecuatorial del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

11. Espesor del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

12. Producción de huevos (%) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

13. Color de la yema de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

14. Producción de huevos por docena de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

15. Conversión alimenticia Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento (Balanceado + Mezcla forrajera + Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANZA
B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

I. INTRODUCCIÓN

La Región Amazónica del Ecuador constituye casi la mitad de la superficie total del país, es un ecosistema delicado pero altamente productivo; la mayoría de la población se dedica a labores agro pecuarias, tratar de producir en esta zona conlleva a asumir una tendencia de sentido más ecológico; por tal razón la explotación avícola sin quedarse atrás en la vanguardia trata de fomentar producciones más limpias y amigables con el medio ambiente.

Por tanto hay que buscar soluciones que ayuden a no depender tanto de materia primas habituales y que a la vez hagan más atractivos estos sistemas de producción para las personas de la zona; con la utilización de productos como el orito, *Hermetia Illucens* (larva de mosca) y mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*), se pretende crear el sistema Yachana – L.B el cual utiliza una serie de alimentos nativos de buena calidad para la alimentación de aves de postura y un sistema no tradicionalista de cría de estos animales el cual se realizara en pastoreo.

http://mundo-pecuario.com. (2006), indica “Olvídense del petróleo, las próximas crisis serán por alimento…”, es una de las frases más comentadas últimamente, y no es para menos, desde que se tiene registros estadísticos, no se veía en el mundo un crecimiento tan sostenido de los precios de todos los productos básicos.

El problema es más o menos así: si hay más gente en el mundo sube la demanda de alimentos básicos para la dieta humana. Mientras tanto, el consumo de piensos para alimentar ganado y aves se ve relegado por la utilización de las materias primas que pierden terreno en la elaboración de energías alternativas.

Por lo que la presente investigación se planteó los siguientes objetivos:

- Establecer un mejor sistema de producción en esta área de la Amazonía utilizando alimentos tradicionales más alternativos como: Mezcla Forrajera

(Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*), Orito y Hermetia.

- Evaluar el efecto de la utilización de los alimentos tradicionales en ponedoras Lohmann Brown y su influencia en la fase de producción I.

- Definir los costos de producción, además de su rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. AVES LOHMANN BROWM

1. Características Generales

Lohmann Export GMBH. (1993), señala que esta línea de ponedoras comerciales tienen una edad al 50% de producción de 152 a 158 días, alcanza el pico de producción de 90 a 93 % a las treinta semanas de edad, el número de huevos por gallina al año varía de 320 a 330, el peso medio del huevo es de 64.0 a 65.0 gramos, los huevos-masa por gallina alojada varía de 20.5 a 21.0 Kg, el color de la cáscara es marrón, el consumo de pienso de una a 20 semanas de edad con alimentación restringida es de 7.4 a 7.8 Kg, en el periodo de producción el consumo diario de alimento es de 115 a 122 gramos, mientras que el consumo por Kg, de huevo-masa es de 2.3 a 2.4 Kg de pienso.

El peso corporal a las veinte semanas de edad es de 1.5 a 1.6 Kg, al final de la producción el peso corporal es de 2.2 a 2.4 Kg, la viabilidad de supervivencia en el período de crianza es de 97 a 98% y en el período de producción de 94 a 96%.

La Lohmann Brown, es una línea productora de los cruces de las razas Leghorn blanca (hembra) x Warren rojo (macho). Esta línea posee un plumaje de color rojo.

2. Alimentación de Ponedoras

Gálvez, H. y Fernández, C. (1991), concuerdan al manifestar que el consumo de alimento de las ponedoras tiene gran importancia ya que únicamente a partir de ellas se podrá deducir las fórmulas de pienso más adecuado con la edad, el peso vivo y el nivel de producción. En efecto, el consumo de alimento depende de diferentes factores como el apetito, nivel energético, nivel proteico, nivel de calcio, temperatura ambiental, palatabilidad, edad de las gallinas, ritmo de puesta, estado sanitario, color, presentación física, manejo de las gallinas, presencia de sustancias en el alimento y el sistema de alimentación por fases.

Villacrés, A. (1994), nos indica que para producir una docena de huevos hace 25 años se requería de 2260-2500 Kcal, de alimento comparado con 1580-1680 Kcal, de alimento que utilizan en la actualidad las modernas explotaciones avícolas. Gran parte de este incremento de producción se debe a la alimentación, métodos de administrar el alimento y al desarrollo genético de las aves.

Villacrés, A. (1994), reporta que las necesidades energéticas determina el consumo del alimento en forma casi absoluta en el caso de ponedoras de huevos de color, esto sucede en forma relativa ya que tiende a consumir más calorías cuanto mayor sea su peso vivo, los niveles energéticos, recomendables moderados están entre 2500-2800 Kcal, de EM/Kg, de alimento.

Rojas, S. (1995), da a conocer que es bien conocido la importancia económica de la alimentación en las gallinas ponedoras, ya que se constituye en alrededor del 70% de los costos totales de la producción de huevos. Para que una ponedora tenga una nutrición aceptable debe recibir una alimentación balanceada es decir una ración con la cantidad y calidad de sustancias esenciales (nutrientes) que permitan una salud y productividad óptima. Existen grupos de nutrientes y cada grupo de estos tienen una función específica y si no es aportado en la ración en calidad y en cantidad adecuada, se producirá alteraciones metabólicas que determinará un mal rendimiento por problemas sanitarios, mal crecimiento, baja producción y mal conversión del alimento en huevos, trastornos reproductivos, etc.

Martínez, I. (1990), manifiesta respecto a los requerimientos nutricionales de las ponedoras, que para producir un huevo son necesarias aproximadamente 150 calorías, teniendo que sumarles además 150 calorías extras para el mantenimiento de las necesidades fisiológicas de una gallina de 2 Kg, de peso.

Así en total se puede decir que una ponedora necesita por día aproximadamente 300 calorías.

Como el ave no puede, o como no debe ingerir más que 100-140 g, de alimento/día (dependiendo de la raza y el porcentaje de producción en que se

halla la gallina) se ha fijado el valor energético de un alimento balanceado entre 2700 y 3200 cal/Kg, de alimento.

3. Requerimientos Nutricionales de las Ponedoras

Galvéz, H. y Fernández, C. (1991), mencionan que en la práctica de la alimentación existe un cierto margen de niveles de energía en el pienso, dentro del cual la gallinaza ajusta fácilmente la ingestión energética para atender a sus necesidades de conservación y de producción. Respecto a las vitaminas, macroelementos y microelementos suelen recomendarse niveles tan altos respecto a las necesidades reales que cualquier reducción en la ingestión total del alimento difícilmente origine una carencia. Sin embargo, esta recomendación no es válida para las proteínas debido al encarecimiento del alimento. Por esta razón el nivel de energía en el pienso tiene que guardar una intima relación con la proteína.

Cartanya, A. (1992), manifiesta cuando las gallinas ponedoras están bien alimentadas con una dieta que llene los requerimientos nutritivos lo que les mantendrá con una buena salud será siempre buenos los resultados, el ave necesita 19.8% de proteína.

Ensminger, M. (1991), formuló un programa de alimentación por fases de gallinas ponedoras 17-18% de proteína desde el comienzo del período hasta la máxima producción, posteriormente debe tener la ración aproximadamente 16% de proteína bien equilibrada hasta la 5 o 6 semana y luego los niveles proteicos deben ser más bajos 15% hasta completar el periodo de producción.

4. Calidad del Huevo

FAO. (1993), comenta que la calidad de los huevos permanece estable durante el almacenamiento dependiendo de su estructura física y composición química.

Mercia, L. (1985), manifiesta que la calidad de un huevo nunca mejora después

de puesto, la calidad disminuye con el tiempo y esto depende de cómo sean tratados los huevos.

Hurtado, G. (1991), afirma que la calidad disminuye con el tiempo y depende como sean tratados los huevos, debe atenderse escrupulosamente su observación, condiciones de pureza y frescura. Huevos con varias semanas de almacenaje pierden muchas de sus cualidades.

Card, E. y Nesheim, C. (1998), indican que la calidad de los huevos se determinan: por su aspecto externo examinándolos a trasluz, por el olor, sabor y características físicas del huevo abierto.

5. Signos Externos de la Calidad del Huevo

a. Peso

Fangauf, W. (1993), transmite que el peso del huevo está condicionado sobre todo a la herencia, a la influencia de las condiciones medio ambientales.

Mehner, A. (1993) y FAO. (1993), opinan que el peso del huevo aumenta en el curso del período de puesta. Las gallinas más viejas ponen huevos de mayor peso. Cuando hay alteraciones bruscas de temperatura pueden disminuir de 5 a 10% en el peso. Lohmann Export GMBH. (1993), indica que el peso medio del huevo es de 64.0 a 65.0 g.

b. Tamaño

Ensminger, M. (1991), indica que el tamaño del huevo se correlaciona con una cantidad de factores: el tamaño del cuerpo, la edad de las pollas, las condiciones climáticas, período dentro del nidal, total de huevos que ponen.

c. Formas

Taylor, L. (1996), sostiene que los tipos alargados, son dominantes sobre los tipos

normales, hay tres formas de huevos: los alargados, los ovoides y los redondos.

Buxade, C. (1997), anuncia que un huevo muy alargado o excesivamente ancho no es aceptado de buen grado en el mercado por ser más susceptible a romperse. El índice de forma óptimo se sitúa entre los valores 73 y 75. Un índice inferior a 72 nos indica que se trata de un huevo excesivamente largo y un índice superior a 76 nos señala demasiado redondo.

d. Limpieza de la cáscara

Hurtado, G. (1991), manifiesta que la limpieza de la cáscara es fundamental, ya que la suciedad favorece la entrada de colibacillos, salmonellas y otras bacterias. Cuando menos tiempo permanezcan los huevos en los nidos, más limpios se encontrarán.

e. Resistencia a la rotura

Schwarz, H. (1993), manifiesta que las causas para la reducción de la resistencia en la cáscara de huevo influyen cinco factores:

- Genético
- Edad de la gallina
- Temperatura
- Alimentación
- Formación de la cáscara

Mehner, A. (1993), dice que la resistencia a la rotura en un carácter ligado a la herencia y al contenido cálcico del pienso. La solidez de la cáscara depende de gran parte del grosor de ésta, de la forma y estructura de ésta. Para medir la resistencia de la cáscara se mide con un aparato que registra la centésima de milímetro y el valor medio de 0.31 mm (valores extremos entre 0.18 y 0.42 mm).

Ensminger, M. (1991), indica que cáscaras débiles pueden deberse a: enfermedades, edad del ave, tipo de gallina, tiempo caluroso, falta de material formador de cáscara en la ración, deficiencia de vitamina D.

6. Signos Internos de Calidad

a. Yema

Mehner, A. (1993), menciona que la yema es abombada en el huevo fresco; se aplana por procesos osmóticos a medida que aumenta la edad del huevo, se prefieren las yemas de color amarillo rojizo intenso, este carácter depende de la producción de carotenoides.

El índice de la yema es de 46% con un rango entre 32-58%. FAO. (1993), menciona que la calidad de los huevos está de acuerdo con la visibilidad, movilidad y formas de la yema, una yema floja no sólo es más visible, sino que tiende ha ensancharse y aplanarse.

Los defectos más comunes de la yema son: yema excéntrica, yema pegada, yema manchada, yema de forma anormal, yema descolorada, desarrollo embriológico.

Sauveur, B. (1990), relata que el color de la yema de los huevos es uno de los atributos ya que es controlado a través del proceso nutricional, el color o pigmentación se debe al depósito de xantofilas que ayuda a la preservación de los pigmentos.

La coloración de la yema es, después del color de la cáscara y la frecuencia del producto, hasta el valor 7-10 de la escala de Roche, el color puede clasificarse como amarillo, más allá de esta cifra se trata de un color anaranjado cada vez más oscura cuando están por encima del valor 10 de la escala de Roche.

B. SISTEMAS ALTERNATIVOS DE ALIMENTACIÓN

1. ***Hermetia illucens*** **(larva de mosca)**

a. Generalidades

http://www.uady.mx. (2007), manifiesta que la *Hermetia illucens* es una especie originaria del continente americano, en donde se distribuye desde EUA hasta Bolivia y el Norte de Argentina e Islas del Caribe, pero ha sido introducida al sur de Europa, África, Asia e islas *H. illucens* es un díptero, cuyas larvas se desarrollan en materia en descomposición (animal o vegetal).

Se han observado también en desechos semilíquidos (letrinas y agua de lavado), y pueden desarrollarse también en acúmulos de estiércol y cadáveres.

Las larvas bajo ciertas condiciones pueden controlar naturalmente poblaciones larvarias de la mosca común, *Musca domestica*, por competencia.

http://www.scielo.cl. (2007), explica que: *Hermetia illucens* es una especie nativa, ampliamente distribuida en la América tropical. Sus larvas pueden ocupar muchos tipos de substrato como materia vegetal en descomposición, excremento.

b. Escala Taxonómica

http://www.inbio.org. (2006), relata que puesto que pertenece a la familia Stratiomyidae, las antenas y la venación alar difieren considerablemente de las de las familias Muscidae y Calliphoridae.

Las antenas de la mosca Hermetia negra son largas, se proyectan directamente hacia adelante desde la cabeza, y el último (tercer) segmento termina en punta y carece de arista como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 1. ESCALA TAXONÓMICA HERMETIA ILLUCENS (LARVA DE MOSCA).

CLASIFICACIÓN	UBICACIÓN TAXONÓMICA
Reino	Animal
Filo	Artropoda
Clase	Insecta
Orden	Diptera
Familia	Stratiomyidae
Género	Hermetia
Especie	Illucens

Fuente: http://www.inbio.org. (2006).

c. Morfología

http://www.flycontrol.novartis.com. (2007), informa que las antenas de la mosca hermetia negra son largas, se proyectan directamente hacia adelante desde la cabeza, y el último (tercer) segmento termina en punta y carece de arista. El ala presenta una celda central cerrada y está parcialmente ensombrecida de marrón, los adultos son de color azul-negro, de 2cm de longitud, y las patas son negras con tarsos blanco-amarillos. La parte superior de los tarsos de las patas traseras es blanca. El abdomen presenta dos zonas claras o traslúcidas dorsalmente, cerca de la base (segundo segmento), como se demuestra en el gráfico 1.

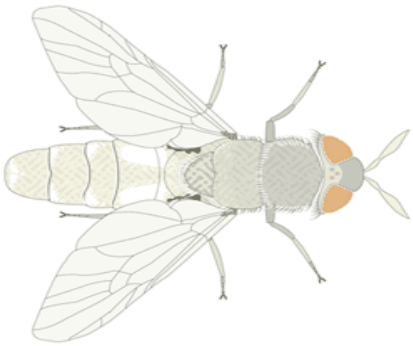


Gráfico 1. Mosca *Hermetia illucens.*

Los adultos de la mosca hermetia negra no son buenos voladores y pasan un tiempo considerable posadas dentro o en las inmediaciones de la instalación de

producción animal. A menudo se las encuentra en las zonas más soleadas, posadas en alguna estructura y sobre la vegetación próxima.

d. Ciclo Biológico

http://www.flycontrol.novartis.com. (2007), manifiesta que las moscas hermetia negras depositan sus huevos en lotes con un promedio de unos 900 por grupo.

Los huevos eclosionan en 4 días a 24 ºC y las larvas se desarrollan a través de cinco estadios en dos semanas o más. La duración del período larvario aumenta considerablemente con bajas temperaturas o falta de alimento. La pupa se forma dentro de la envoltura pupal formada por el tegumento de la larva del último estadio, y el estadio pupal dura 2 semanas o más.

El adulto emerge del pupario a través de una fisura en forma de T en la parte anterior. El ciclo biológico de huevo a adulto necesita 38 días a 29 ºC y 60 días a 20ºC con este largo ciclo biológico, en el lugar de cría pueden acumularse grandes poblaciones de larvas de varios tamaños.

http://www.flycontrol.novartis.com. (2007), determina que las larvas como se indica en el gráfico 2 de la mosca hermetia negra alcanzan hasta 2 cm de longitud y son aplastadas dorso-ventralmente con una estructura anterior estrecha que lleva ocelos laterales y visibles antenas y maxilas.

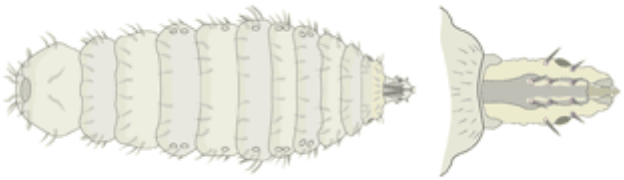


Gráfico 2. Larva de *Hermetia illucens.*

Las larvas aparecen claramente segmentadas y ligeramente fusiformes. Su color va del bronceado pálido al blanco, aunque con frecuencia parecen de color

marrón más oscuro a causa de la adherencia de estiércol (sobre todo en gallineros).

e. Usos de la Hermetia

http://www.iguania.com. (2007), indica que este gusano se usa actualmente en zoológicos de gran parte de Norteamérica y Europa, y su uso está recomendado por veterinarios. Además, esta especie mejora el sistema inmune, además de que es antimicrobiana. Contiene un alto porcentaje de calcio.

e. Formas de Cultivo

http://www.segate.sunet.se. (2007), anuncia que uno de los sistemas más promotores es el uso de la mosca soldado que puede ser fácilmente cultivado y cosechado con varios residuos orgánicos incluido los estiércoles.

Las moscas Hermetia negras prefieren poner los huevos en las zonas más secas del estiércol. Además de poner sus huevos en el estiércol del ganado vacuno y aviar, lo hacen también en colmenas de abejas y en frutos verdes de banana en la misma planta (en América Central).

2. <u>Orito</u>

a. Generalidades

http://www.elcomercio.com. (2006), señala que el orito no es un banano "chiquito". Su principal cualidad es su sabor más dulce que el de su primo de mayor tamaño, el cavendish, el de exportación.

b. Escala Taxonómica

http://www.zipcodezoo.com. (2008), publica que el orito es una fruta perteneciente al reino Plantae, es una variedad diferente de musácea, como se manifiesta en el cuadro 2.

Cuadro 2. ESCALA TAXONÓMICA ORITO.

CLASIFICACIÓN	UBICACIÓN TAXONÓMICA
Dominación	Eukaryota
Reino	Plantae
Filo	Viridae plantae
Suborden	Musineae
Familia	Musineae
Género	Musa
Variedad	Orito, Cavendish y rojo

Fuente: http://www.zipcodezoo.com. (2008).

c. Composición Bromatológica

http://www.uva.org.ar/frugi.html. (2006), expresa que son los frutos del *Musa paradisíaca y M.Sapientum*, contienen 23% de hidratos de carbono, 1.40% de albúminas, sales minerales (potasio, sodio, fósforo y calcio) y vitaminas B6 y E, su valor nutritivo es superior al de la mayor parte de las frutas frescas.

Debe consumirse bien madura, pues así, todo el almidón se ha convertido en azúcar, tan asimilable como el de las naranjas, pero más abundante que el de éstas, contrariamente a lo que se cree, esta es una fruta de fácil digestión, indicada especialmente en la acidez y úlcera de estómago, como también en ciertas afecciones del corazón y riñones, en las cuales es indispensable una cura seca, facilitan y fluidifican las secreciones del organismo, sobre todo los jugos digestivos. Su pulpa, blanda y sabrosa, es un excelente alimento para niños y viejos, ya que tiene un gran poder antirraquítico, y en algunas regiones donde se cultiva, se consume en lugar de pan.

d. Usos

http://www.uva.org.ar/frugi.html. (2006), en cuanto a este alimento indica que la cáscara se hacen cataplasmas muy beneficiosas para casos de torceduras o magulladuras con tendencia a inflamarse.

e. Cultivo

http://www.aebe.com.ec. (2007), publica que e**l** orito se cultiva desde los 200 metros sobre el nivel del mar hasta los 1 000 metros. La fruta exportable se produce hasta los 800 metros de altura.

3. <u>Mezcla Forrajera</u>

1. Nacedero (*Trichanthera gigantea*)

http://www.cipav.comalimentacionconvencionaldecerdos.htm. (2007), comenta que es un arbusto que en Colombia se encuentra ampliamente distribuido, se encuentra en estado natural y lugares húmedos, sus hojas contienen un buen nivel proteico asimilable para monogástricos.

http://www.condesan.org. (1999), citando a Ríos, I. (1984), resalta que *Trichantehera gigantea*, conocida con los nombres vulgares de nacedero, madre de agua quiebra barriga y aro, es una especie de la familia Acanthaceae, a la cual se le han reconocido múltiples formas de usos, entre ellas sirven como forraje para monogástricos y rumiantes. Cuando los forrajes arbóreos se incluyen en un rango comprendido entre el 20 y 30% de la dieta, se obtiene una apreciable respuesta animal.

Trichanthera gigantea es un árbol multipropósito de la familia Acanthacea, nativo del norte de Sur América. Se encuentra distribuido entre los 100 y 2150 msnm en diversos agroecosistemas con precipitaciones de menos de 600 a más de 4000 mm/año. Se adapta a suelos ácidos y con condiciones limitadas de fertilidad.

a. Composición Bromatológica

http://www.cipav.org.com. (1998), señala que en cuanto al de nivel proteína bruta, informara valores que oscilan entre 19 y 20%, al determinar la digestibilidad total aparente del follaje de nacedero, hallaron valores de 82.66% para MS y 80.32%

para proteína bruta, lo que demuestra que este recurso contiene un buen nivel proteico asimilable.

b. Usos

http:// www.cipav.org.com. (1998), citando a Patiño, P. (1990), manifiesta que esta especie es utilizada para alimentación de cerdos, gallinas, conejos, ovejas, vacas y mamíferos en cautiverio. Los campesinos la utilizan también para protección de fuentes de agua, construcción de cercos vivos, medicina para humanos y animales y otros usos.

Un estudio sobre etnobotánica de *T. gigantea* realizado en ocho departamentos de Colombia y una localidad de Venezuela, registra 74 formas de utilización de la especie.

2. Caña de Azúcar (*Saccharum officinarum*)

http:// www.cipav.org.com. (1998), citado por Gómez, H. (1983), anuncia que es originaria de Asia, probablemente de nueva guinea. Es una planta herbácea perenne, que requiere de condiciones climatológicas asociadas al clima tropical y subtropical.

Con requerimientos edáficos de suelos arcillosos y profundos, y presenta una amplia tolerancia a la altura ya que se adapta desde el nivel del mar hasta los 1 623 msnm.

a. Composición Química de la Caña de Azúcar

http://www.cipav.org. (2006), citado por Cuarón, L. y Shimada. E. (1981), publica que la caña de azúcar presenta un alto contenido de azúcares solubles, específicamente sacarosa, y azúcares insolubles de origen estructural, celulosa, hemicelulosa y lignina como se determina en el cuadro 3.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CAÑA DE AZÚCAR.

Componente	Unidad	Contenido
Materia seca	%	29
Cenizas	%	5
Azúcares solubles	%	40
Proteína bruta, Nx6.25	%	2

Fuente: http://www.cipav.org. (2006).

b. Usos

La caña de azúcar es usada como jugo, también su bagazo es utilizado para alimentación de bovinos, cerdos, cuyes, ovinos, y para la refinería de azúcar, consumo humano.

3. Maní Forrajero (*Arachis pintoi*)

a. Generalidades

Argel, O. y Villarreal, A. (1998), da a conocer que esta especie es perenne, herbácea de crecimiento rastrero y estolonífero. Tiene alturas de 15 a 40 cm, posee raíz pivotante de hasta 30 cm. Las hojas son alternas, compuestas, con cuatro folíolos de color verde claro a oscuro. El tallo es ramificado, circular a ligeramente aplanado, con entrenudos cortos y estolones que pueden medir hasta 1,5 m, la floración es indeterminada y continúa, las flores son de color amarillo.

b. Escala Taxonómica

http://www.ciat.cgiar.org. (2005), citado por Valls, E. y Simpson, F. (1995), comenta que el género *Arachis* es originario de América del Sur y está restringido naturalmente a Brasil, Paraguay, Argentina y Uruguay. La especie *A. pintoi* se le atribuye a Krapovickas y Gregory.

Dado que la taxonomía de *Arachis* está en constante revisión, no es extraño que

la clasificación de la especie cambie en el futuro como se ve en el cuadro 4.

Cuadro 4. ESCALA TAXONÓMICA MANÍ FORRAJERO.

CLASIFICACIÓN	UBICACIÓN TAXONÓMICA
Orden	Fabales
Familia	Fabales Fabaceae (Papilonaceae)
Tribu	Aeschynomeneae
Género	Arachis
Especie	Pintoi

Fuente: htt://www.ciat.cgiar.org. (1995).

c. Usos

Este tipo de forraje es utilizado para hacer bancos de proteína, también para

pastoreo pero conociendo su capacidad de carga animal, y para alimento de algunas aves.

C. SISTEMA DE CRÍA SEMI-INTENSIVO

http://www.infoagro.com. (2006), publica que se caracteriza porque se utiliza una extensión determinada de terreno en la cual se construye, por lo menos, dos corrales separados y una caseta o galpón para abrigo de los animales, donde además se ubican los nidales para postura como indica el gráfico 3.

Es importante que el terreno elegido para la construcción de los corrales se encuentre cubierto por diferentes especies de forrajes (alfalfa, kikuyo, carretón, lengua de vaca, otras) y que los comederos y bebederos estén protegidos del sol y la lluvia.

1. <u>Ventajas</u>

- Posibilita la recolección y mejor aprovechamiento del abono.

- Mayor control sobre las aves.
- Producción de carnes y huevos de mayor calidad.
- No se requiere equipos ni instalaciones costosas.

2. <u>Desventajas</u>

- Demanda un área grande: mínimo 1.50 mts cuadrados por ave.
- Mayor riesgo de parasitación.

Gráfico 3. Sistema semi-intensivo.

D. INVESTIGACIONES REALIZADAS.

Cuenca, C. (1999), estudió probióticos en la cría, desarrollo y levante de pollitas Lohmann Brown en las dietas con diferentes niveles de energía, donde la alimentación de gallinas LB con una dieta que contenía Energía Digestible de 3000 Kcal obtuvo un peso promedio a las 20 semanas de 1597.64g.

Martínez, J. (1999), evaluó un probiótico en la primera fase de producción de gallinas Lohmann Brown manifestando que las gallinas LB están en un promedio de peso a la edad de 20 semanas de 1.67 Kg.

Fiallos, W. (1995), valoró la utilización de diferentes niveles de tiroproteína en la II fase de producción de gallinas Lohmann Brown, manifestando que al utilizar 0.020% de tiroproteína en gallinas LB a las 60 semanas de edad obtuvo un peso de 72.76 g de los huevos.

Gaibor, E. (1996), estudió Calidad de los huevos que se comercializan en la Ciudad de Riobamba indicando que los huevos grandes tienen un peso promedio de 66.50 g.

Mancheno, R. (1996), estimó la utilización de gallinaza en la alimentación de aves de postura lo cual reporta que las gallinas LB a la edad de 53 semanas alimentadas a base de 6 % de gallinaza obtuvieron en cuanto al ancho del huevo de 47.8 mm.

Miranda, M. (2006), estudió la utilización de dos fuentes de Calcio (Carbonato Dicalsico y Conchilla) y dos horarios de alimentación en gallinas ponedoras en la última etapa de producción en la ciudad de Latacunga manifestando que el espesor de la cáscara de los huevos en gallinas Hy – Line es de 0.40 mm alimentadas a base de 4.20% de calcio dicalsico.

Flores, R. (2000), evaluó Tres edades de despique (9 – 11 – 13 semanas) en pollitas de remplazo Isa Brown y su efecto en la producción relata que en gallinas Isa Brown despicadas a las 13 semanas de edad y con 42 semanas de edad presenta un peso de 67.44 g de los huevos.

López, F. (1992), analizó niveles de torta de marigol en la alimentación de pollitas Sex Link y Warrer en la etapa de desarrollo y su efecto en la primera etapa de postura reportando que en el parámetro alimentadas a base de dietas de 3% de marigol a las 42 semanas de edad fue de 61.39 g.

Oñate, W. (1990), investigó la evaluación de dietas bajas en energía y proteína en la fase de levante en pollitas Sex Link y su efecto en producción comentando que con un 76.74% puede determinar la producción de huevos siendo mayor debiéndose por la diferencia de especie y edad.

Chiriboga, A. (1992), realizó un estudio en la utilización de diferentes niveles de proteína en dietas de gallinas LB, donde las dietas para gallinas LB con 17% de proteína tiene una conversión alimenticia de 2.00.

Valle, L. (1990), utilizó en su investigación 100% de sorgo en gallinas LB donde encontró una conversión alimenticia de 2.44.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

Esta investigación se realizó en el Colegio Yachana, Comunidad Mondaña, Parroquia Chontapunta, Cantón Tena, Provincia del Napo.

El experimento tuvo una duración de 120 días, en el cual se estudió la primera fase de producción de las gallinas Lohmann Brown de 20 a las 34 semanas.

1. Ubicación Geográfica

El Colegio Técnico Yachana se encuentra en la Comunidad Mondaña, está localizado en la parte norte del Cantón Tena, en las riveras del Río Napo entre el Puerto Misahuallí y el Coca, cuenta con las siguientes coordenadas geográficas 0º16`38.01º de latitud sur y 77º41`13.71`` de latitud occidental. http:// www.weather.com. (2008).

2. Condiciones Meteorológicas

El bosque primario es muy rico en humedad y de temperatura muy caliente como se reporta en el cuadro 5.

Cuadro 5. CARACTERÍSTICAS MEDIO AMBIENTALES.

PARÁMETROS	MEDIDA
Temperatura	27℃
Precipitación Anual	3000 mm.
Humedad relativa	74.92 %

Fuente: http:// www.weather.com. (2008).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la presente investigación se utilizaron un total de 200 aves de la línea Lohmann Brown las cuales estaban en un promedio de edad de 20 semanas de edad con pesos promedios de 1.50 Kg.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaron en la realización de la presente investigación fueron:

1. Materiales

- Comederos lineales de tol en la parte externa
- bebederos automáticos tipo copa
- 200 aves de la línea Lohmann Brown
- 1 Carretilla
- Cubetas de cartón
- Baldes Plásticos
- Mallas

2. Equipos

- 1 Balanza de precisión con capacidad 5 Kg
- Bomba de Mochila
- Cámara Fotográfica
- Calibrador
- Computadora
- Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología ESPOCH
- Abanico de roche
- calculadora
- Materiales de oficina

3. <u>Instalaciones</u>

- Galpón de piso de tierra, paredes de madera y techo de sing

4. <u>Insumo</u>

- Alimento: Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Orito + Balanceado + Hermetia.
- Vitaminas
- Vacunas, desparasitantes
- Insumos de limpieza y desinfección

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

El presente trabajo evaluó el efecto de la utilización de Balanceado + Mezcla Forrajera 50% (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% + orito 25% + hermetia 25%, más un tratamiento referencial de Balanceado 70% + Mezcla Forrajera 30% (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*), que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar, con cinco repeticiones, el tamaño de la unidad experimental 20 aves, con lo que se evaluaron el efecto de los tratamientos en 100 aves cada uno, se utilizó este diseño experimental por haberse registrado pesos de las unidades experimentales homogéneas, bajo la siguiente ecuación de rendimiento.

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

Donde:

Y_i = Valor Estimado de la Variable

μ = Media General

T_i = Efecto de los tratamientos

ϵ_i = Error Experimental

1. Esquema Experimental

El esquema del experimento se detalla en el cuadro 6.

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Código	Repetición	T.U.E.	Nº aves/Tratamiento
Balanceado 70% + Mezcla Forrajera 30%	T0	5	20	100
Balanceado + Mezcla Forrajera 50% + Orito 25% + Hermetia 25%	T1	5	20	100
TOTAL DE AVES				200

T0: Tratamiento referencial. T.U.E : Tamaño de la Unidad Experimental.

Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

2. Composición de las Raciones

La composición y el análisis calculado del balanceado utilizado en el análisis de laboratorio reporta en el cuadro 7 y 8, se elaboró en el Colegio Técnico Yachana, donde se realizó la investigación en base a los requerimientos nutricionales de las aves de postura Lohmann Brown en la I fase de producción.

Cuadro 7. COMPOSICIÓN DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL PARA LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN.

INGREDIENTES	CANTIDAD
Maíz	54
Soya	24.54
Harina de Pescado	9.82
Sal	0.19
Carbonato	9.3
Fósforo	0.33
Vitaminas	0.3
Aminoácido Propiónico	0.03
Metionina	0.4
Aceite de Palma	1.1
TOTAL. Kg	100

Fuente: Unidad Productiva Balanceados, Colegio Técnico Yachana. (2008).

Cuadro 8. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LA RACIÓN EXPERIMENTAL EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN DE LAS GALLINAS LOHMANN BROWN.

Nutrientes	Unidad	Contenido
Proteína	%	16,94
Fibra	%	4,35
Grasa	%	3,31
Calcio	%	2,71
Fósforo	%	0,86

Fuente: Laboratorio de Nutrición animal y Bromatología ESPOCH. (2008).

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso Inicial, Kg
- Peso final, Kg
- Ganancia de peso, Kg
- Consumo de alimento, g
- Producción de huevos,%
- Calidad de huevo (ancho , largo, espesor ,color de la yema)
- Peso del huevo, g
- Conversión Alimenticia
- Porcentaje de mortalidad, %
- Análisis Económico, dólares

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA).
- Separación de medias al 0.01 y 0.05 de error mediante Duncan.

El esquema del ADEVA se detalla en el cuadro 9.

Cuadro 9. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	9
Tratamiento	1
Error	8

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Configuración del Sistema Yachana-L.B

El sistema Yachana-L.B es un sistema que utiliza a la línea Lohmann Brown en la que hemos integrado la manera de producción doméstica de la zona con criterios técnicos en la preparación de la dieta que incluye Balanceado + MezclaForrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Orito + Hermetia (larva de mosca), como remplazo parcial a los balanceados comunes, siendo estos alimentos nativos de la zona los cuales garantizan un ahorro y la disponibilidad inmediata de estos alimentos.

La crianza de aves de postura se realizó en condiciones ambientales propias de la región amazónica donde se utilizó el agua de lluvias como única fuente de bebida para las aves y estas aguas eran tratadas previamente, las instalaciones son rústicas y el piso de tierra, por lo tanto se puede decir que este sistema es armónico con la zona de fácil aplicación convirtiéndose en una producción que garantiza la seguridad alimentaria en conjunto del hotel, comunidad y colegio.

- El Análisis Bromatológico de las especies que se utilizaron en la investigación como Mezcla Forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*), Orito y Hermetia (larva de mosca), se realizó en el Laboratorio de Nutrición Animal y Bromatología de la ESPOCH.

- Se procedió al arreglo de la infraestructura donde se ubicaron las 200 aves de la línea Lohmann Brown, el área del galpón fue de 10m x 4m, la cual se dividió en diez partes para los dos tratamientos en estudio, en cada división se colocó 20 gallinas con sus respectivos nidales los cuales fueron hechos de madera y su cama de cáscara de arroz el piso fue de tierra lo cual se procedió a la desinfección del mismo posteriormente se colocó una cama de viruta.

- Se colocó bebederos automáticos y comederos de tol para suministro de alimento como balanceado, hermetia (larva de mosca).

- Una vez realizado el arreglo del galpón se inició a la recepción de las gallinas de la línea Lohmann Brown con una edad de 20 semanas las cuales se procedieron a pesarles con la ayuda de una balanza de precisión dando un pesaje para el tratamiento referencial T0 de 1.53 Kg y para el tratamiento T1 de 1.55 Kg, en lo cual para el tratamiento referencial T0 se dio una dieta de balanceado + Mezcla Forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) y para T1 Balanceado + Mezclas Forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Orito + Hermetia (larva de mosca).

- Se utilizó registros para llevar datos de producción de huevos como también registro de vacunación, pesos, espesor y coloración en yema y color de huevo.
- Cuando empezó la postura se recolectaron los huevos en cubetas de cartón de cada nidal de sus respectivos tratamientos, esta recolección se lo hizo en la mañana y en la tarde con la finalidad de evitar ruptura de huevos.

- Con la ayuda de una balanza se procedió al pesaje de los huevos de los dos tratamientos que se investigaron estos pesos que se tomaron cada quince días.

- La alimentación que se suministraba para el tratamiento referencial T0 fue de 150 g/día tal como se ofrece (TCO) y por ave donde comprendía de:

Balanceado y Mezcla Forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*), mientras que para el tratamiento T1 se alimentaba con 150 g/día/ave TCO, la cosecha de la hermetia (larva de mosca) se lo hacia diariamente de las heces de los pollos broilers y el orito se los suministraba una racima diaria, el balanceado se elaboró con el aporte nutritivo que necesita las aves de postura.

- El suministro del agua era a través de un reservorio que se recolectaba de las lluvias que se propiciaba, cuando no llovía se tenía que trasladar el agua desde el tanque de reservorio.

H. METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN

1. Peso Inicial (kg)

En la presente investigación se utilizaron 200 gallinas de la línea Lohmann Brown, donde se trabajó con un peso promedio de todas las aves que lleguen de la etapa de levante; el cual será el resultado de dividir la sumatoria de todos los pesos para todos los animales, los cuales fueron pesados con una balanza, y se mantuvo a las aves en ayuno.

2. Peso Final (kg)

Se sacó un peso promedio de las ponedoras de cada tratamiento y de sus respectivas repeticiones.

3.- Ganancia de Peso (Kg)

La ganancia de peso se utilizó la siguiente formula:

$$G.P. = PF - PI$$

4. Producción de Huevos (%)

La producción de huevos se controló diariamente y por tratamientos asignados, lo cual se recolectó en cubetas de cartón, marcar en su respectivo registro y luego se comercializó.

% Prod. Huevos= (Nº huevos pdn. / Nº aves en cría) * 100

5. Calidad del Huevo

La calidad de los huevos y la dureza de la cáscara se realizó con la ayuda de un calibrador el cual se midió el largo, ancho del huevo de cada muestra y se rompió para medir el espesor de la cáscara.

6. Abanico de Roche

Con ayuda del abanico de roche se procedió a ver la coloración del huevo tomado de cada muestra, gracias a su gama de colores como indica en el gráfico 4.

Gráfico 4. Abanico de Roche

7. Peso del Huevo (g)

El control del peso del huevo se lo realizó con una balanza lo cual se tomó cada quince días los respectivos pesos de cada tratamiento establecido y se anoto en los registros, se recolectó todos los huevos de los nidales de cada tratamiento y luego s e saco un promedio de todos los pesos.

8. Porcentaje de Mortalidad (%)

La mortalidad se determinó una vez determinado la investigación.

Mort.% = (aves muertas / Total Aves) * 100

9. Análisis Económico

El Análisis económico se obtuvo de la relación de lo que se invirtió por la venta de los huevos.

B/C = Ingresos totales USD. / Egresos totales USD.

10. Consumo de Alimento (g)

Para determinar el consumo de alimento se pesó los alimentos como es el orito, Mezcla forrajera (Nacedero, maní forrajero, papaya) y Hermetia lo cual se dio diariamente, luego se determino el consumo para toda la etapa de investigación el de agua se dio a voluntad.

CA. = Oferta Total, g M.S. – Desperdicio o sobrante de alimento en el mismo período, g M.S.

11. Conversión Alimenticia

El Factor de Conversión alimenticia se determino de la siguiente fórmula:

C.A. = Consumo de alimento M.S.g/ Peso Huevos g

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. PESOS DE GALLINAS LOHMANN BROWN

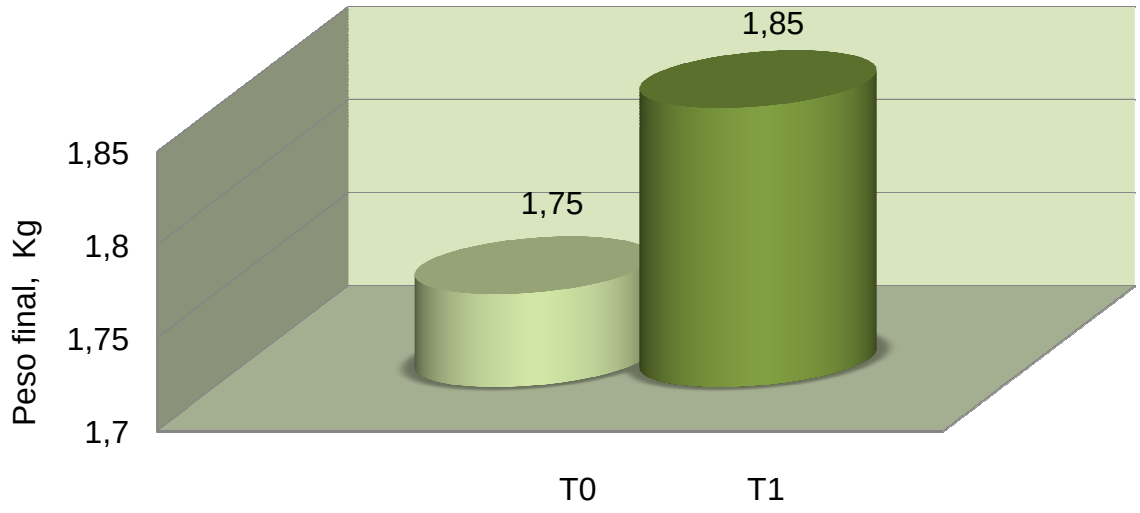
El peso promedio con el cual se inició la investigación de las gallinas Lohmann Brown (LB) a las 20 semanas fue de 1.53 Kg en el tratamiento referencial T0 (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) y 1.55 Kg en el Tratamiento T1 que incluye (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia), para presentar a la semana 34 un peso promedio de 1.85 Kg para el T1 y 1.75 kg para el T0, cuyas diferencias son altamente significativas ($P<0.01$), pudiendo determinar que con la adición del T1 los pesos alcanzados fueron superiores posiblemente se deba a que tanto la mezcla forrajera y la hermetia tienen alto contenido de proteína lo que hace que sea aprovechado de mejor manera por la ave especialmente el orito mejora la palatabilidad de la dieta y contiene una gran cantidad de carbohidratos ya que esta lo consumen totalmente, valores que se indica en el cuadro 10 y grafico 5.

Al comparar los datos obtenidos de acuerdo a Lohmann Brown. (2003), señala que esta línea de aves a las 20 semanas de edad presentan un peso promedio de 1.57 – 1.70 Kg, también tenemos a Cuenca, C. (1999), la cual indica que gallinas LB tienen un peso promedio a las 20 semanas de 1.59 Kg, Martínez, J. (1999), manifiesta que las gallinas LB están en un promedio de peso a esta edad de 1.67 kg, estos pesos citados son mayores posiblemente son por las condiciones edáficas y alimenticias de las que fueron sometidas en la fase de levante.

Al respecto Cuenca, C. (1999), en su estudio alimentando LB con una dieta que contenía Energía Digestible de 3000 Kcal obtuvo un peso promedio a las 18 semanas de 1.59 kg, también Lohmann Brown. (2003), señala que a las 34 semanas estas alcanzan un peso de 1.834 a 2.027 kg con una dieta de 3300 Kcal, como se puede apreciar esta investigación presenta valores inferiores posiblemente se deba a las condiciones climáticas y sobre todo a la composición de la ración.

Cuadro 10. EFECTO DE UNA DIETA A BASE DE ALIMENTOS TRADICIONALES PROPIOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA FRENTE AL TRATAMIENTO REFERENCIAL EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS LOHMANN BROWN EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN (20 –34 SEMANAS).

VARIABLES	TRATAMIENTOS T0		T1		$\bar{X}$	% CV	Error Estándar	Prob.
Peso Inicial 20 semanas ,(Kg)	1.53	**a**	1.55	**a**	1.54	6.73	1.133	0.18
Peso final, (Kg)	1.75	**b**	1.85	**a**	1.81	0.78	0.004	< 0.0001
Ganancia de Peso, (Kg)	0.20	**b**	0.32	**a**	0.26	12.6.	0.010	< 0.0001
Consumo de Alimento día g de MS	124.40	**a**	82.96	**b**	103.68	0.11	0.038	< 0.0001
Consumo total alimento periodo, (Kg)	12.19	**a**	8.13	**b**	10.16	0.10	0.003	< 0.0001
Producción de huevos, (%)	60.70	**b**	67.58	**a**	64.14	1.66	0.338	< 0.0001
Producción huevos, docena/ave	7.28	**b**	8.08	**a**	7.68	1.78	0.043	< 0.0001
Peso de huevo 20 sem., (g)	46.60	**a**	47.12	**a**	46.86	2.13	0.324	0.25
Peso de huevo 34 sem., (g)	62.16	**b**	65.36	**a**	63.75	3.89	0.784	0.002
Forma del huevo :								
Largo , (mm)	52.50	**b**	56.12	**a**	54.31	4.74	0.893	< 0.0001
Ancho ,(mm)	41.41	**b**	44.04	**a**	42.72	4.13	0.559	0.0460
Espesor, (mm)	0.32	**b**	0.38	**a**	0.35	6.17	0.007	0.0030
Color de la yema	7.98	**a**	7.32	**b**	7.65	1.82	0.044	< 0.0001
Conversión Alimenticia 1	1.67	**b**	1.01	**a**	1.34	1.68	0.007	< 0.0001
Mortalidad, (%)	0.00		0.00					



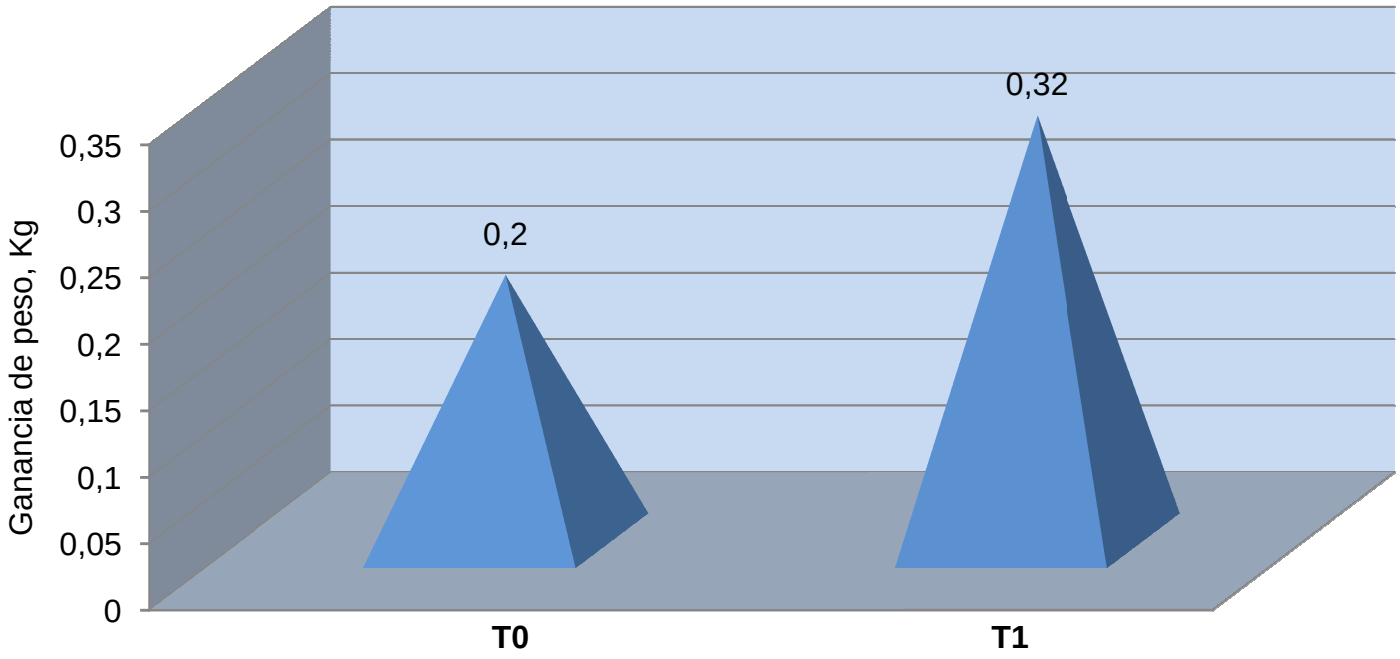
T0: Tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pinto*)).

T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pinto*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 5. Pesos (Kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 – 34 semanas).

La utilización de la dieta T1 que incluye (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Orito + Hermetia), permitió una ganancia de peso de 0.32 Kg que presenta diferencias altamente significativas (P<0.01), en relación al tratamiento referencial (T0), el cual permitió una ganancia de peso de 0.20 Kg, por lo que se puede considerar que todas las gallinas que consumieron la dieta T1 presentaron mejores incrementos de pesos en relación al tratamiento referencial como se indica en el cuadro 10 gráfico 6.

Cuenca, C. (1999), en gallinas LB con dieta a base de el probiótico Acid – Way las aves tuvieron una ganancia de peso diaria de 0.52 Kg/ave a las 34 semanas de edad, en tanto que las aves LB en estudio alcanzaron una ganancia de peso de (0.32 Kg/día), resultando inferior especialmente porque esta dieta en comparación es a base de un probiótico el cual reporta Cuenca, C. (1999), citando a Pendleton, I. (1988), que los probióticos etimológicamente significa “a favor de la vida” los cuales son utilizados en la alimentación animal para optimizar y promover el desarrollo animal, y por ende logra mejorar el incremento de las gallinas diariamente. Al respectó Miranda, M. (2006), en gallinas Hy - Line alimentadas con dieta con diferentes niveles de carbonato dicalsico y conchilla obtuvieron una ganancia de peso de 0.18 Kg/ave, Flores, R. (2003), reporta que en gallinas Hy - Line despicadas a las 13 semanas de edad y con una edad de 42 semanas logrando una ganancia de peso de 0.37 Kg/ave/día, como se puede señalar los datos obtenidos en este estudio con el T1 (0.32 Kg/ave), en relación a los valores citados por los diferentes investigadores se puede considerar que estos son inferiores ya que estas aves son de otra línea, la ración alimenticia, manejo técnico a la que fueron sometidas son diferentes y sobre todo que en el lugar que se realizó la investigación las gallinas LB fueron sometidos a altos niveles de temperatura y fuertes precipitaciones, ya que tenemos a http://www. infoagro.com. (2006), el cual señala que el consumo de alimento y digestibilidad de estos son influenciados por la raza del animal, alimentación previa, nivel de producción estado de salud, temperatura ambiental, humedad, composición del alimento, horario de suministro, palatabilidad, ya que a medida que la temperatura aumenta el consumo disminuye y por ende afecta los pesos finales de las aves.



T0: Tratamiento referencial: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

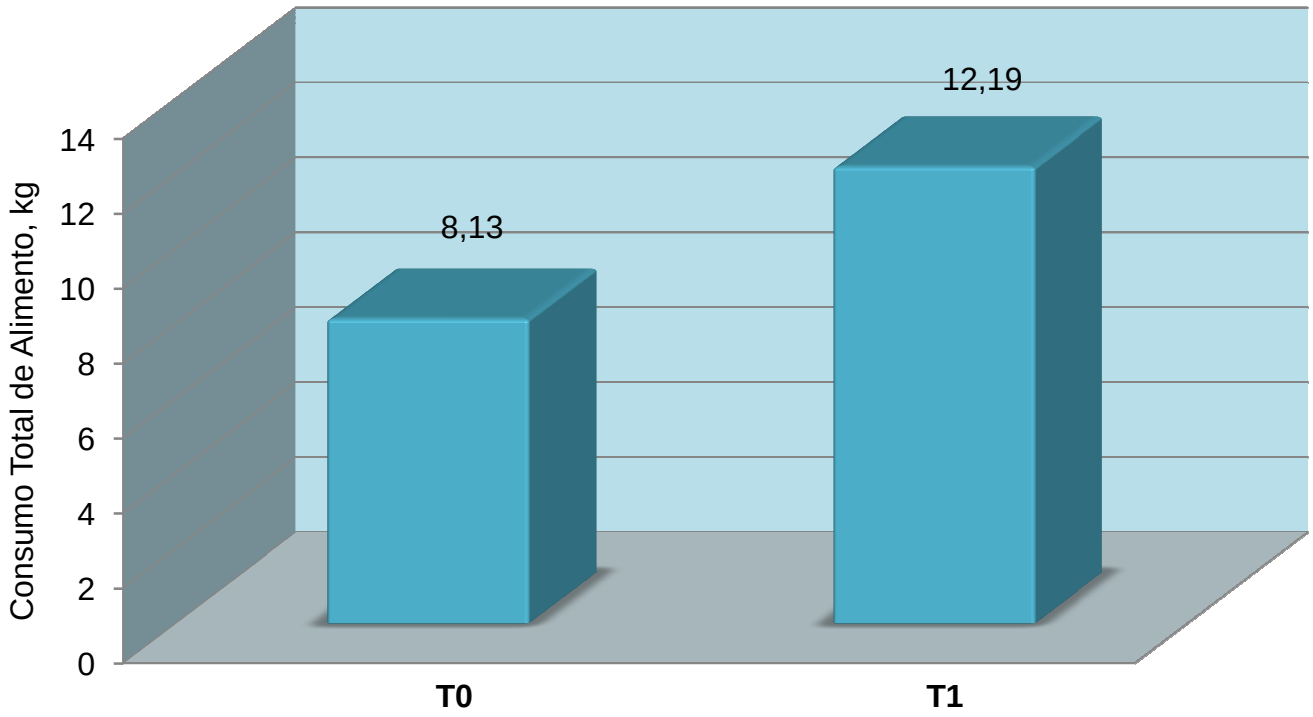
T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum*, ManíForrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 6. Ganancia de peso (kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).

B. CONSUMO DE ALIMENTO

Con relación a la cantidad de alimento consumido por las gallinas LB por efecto de las dietas en estudio, las respuestas presentaron diferencias altamente significativas (P<0.01), encontrándose el mayor valor en consumo de alimento total a las 34 semanas en materia seca (MS), 12.19 Kg por ave que equivale a un consumo diario de 124.40 g/MS/aves/día para el tratamiento referencial T0 (balanceado + mezcla forrajera g/MS/aves/día), y finalmente el tratamiento T1 el cual el consumo total es de 82.96 g/MS/aves/día el cual reporta un consumo diario de 8.13 Kg por ave, el cual está conformado por (balanceado +mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + orito + hermetia).

Comparando los resultados encontrados en relación al consumo diario de alimento por ave, con respecto a Lohmann Brown. (2003), indica que la alimentación de los animales a las 34 semanas es de 93 g/ave/día con un concentrado de 3300 Kcal, mientras Martínez, J. (1999), en gallinas LB obtuvo un consumo de 114.4 g/ave/día utilizando un probiótico Acid-Way, por lo que Cuenca, C. (1999), investigando balanceado con 2950 Kcal de ED consiguió consumo de 6.36 Kg/ave/día, como se puede observar el consumo del tratamiento T1 (82.19 g/MS/aves/día), de este estudio resulta menor posiblemente se deba a la composición de la ración y que además de consumir balanceado, las gallinas comen una mezcla forrajera, el orito es rico en carbohidratos el cual eleva la energía del alimento y mas la larva de la mosca hermetia la cual es rica en proteína ya que posee un 49% de este nutriente en su composición bromatológica, como señala http://www.cipav.org.com. (1998), que el nacedero que está dentro de la mezcla forrajera en estado natural sus hojas contienen un buen nivel proteico asimilable para monogástricos como también el maní forrajero tiene una buena palatabilidad, la caña de azúcar rica por contener alto nivel de azucares, además que las condiciones climáticas, la humedad y las altas precipitación hacen que el consumo de alimento de las gallinas se ve alterado y resultando un menor consumo, como indica el gráfico 7.



T0: Tratamiento referencial: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* ManíForrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 7. Consumo de alimento total en (kg) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).

C. LOS HUEVOS

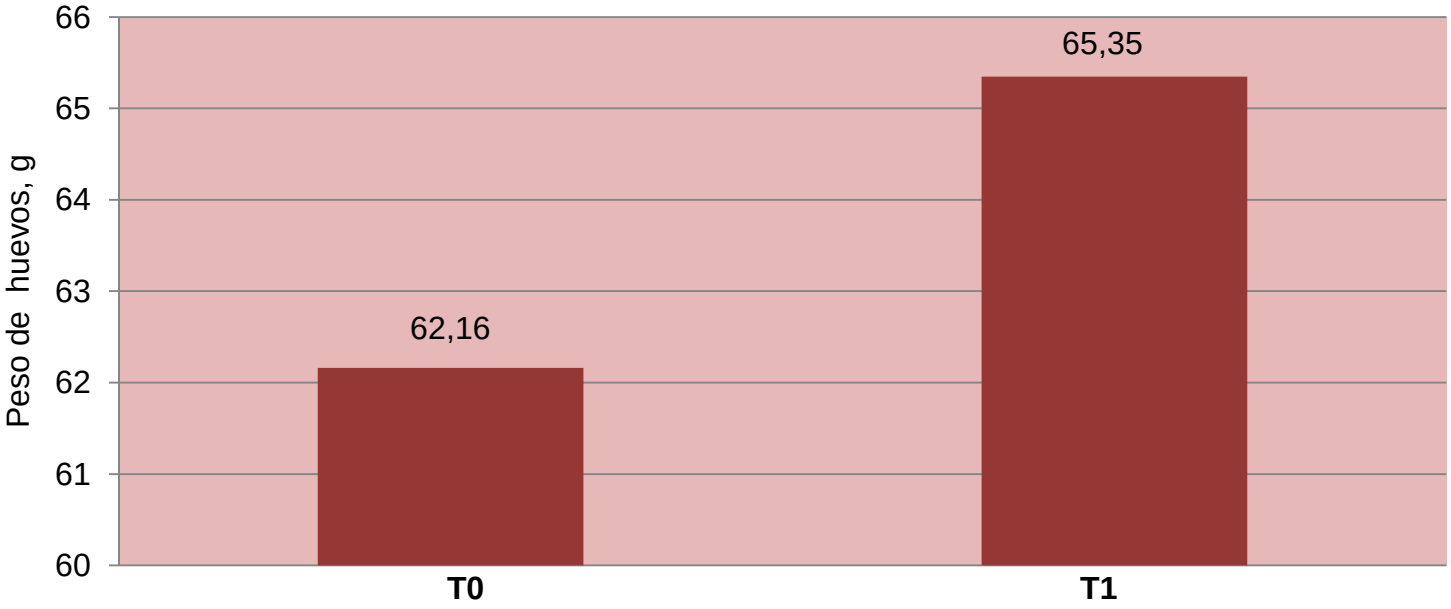
1. Peso a las 20 y 34 semanas.

El peso de los huevos al iniciar las 20 semanas de edad de las gallinas LB no presentaron diferencias estadísticas (P< 0.05), ya que los huevos al inicio de la fase de evaluación presentaron pesos de 46.60 g a 47.12 g, que corresponde al grupo de aves que se les asigno a los tratamientos T0 y T1 respectivamente.

Al finalizar la semana 34 de edad de las ponedoras, las medias de los pesos de los huevos obtenidos utilizando los dos tratamientos presentaron diferencias altamente significativas (P< 0.01), registrándose el menor peso de los huevos en el tratamiento referencial T0 con 62.16 g, en tanto que el tratamiento T1 presento mayor peso de los huevos en relación al tratamiento referencial T0 con 65.36 g como se reporta en el cuadro 10 y gráfico 8.

Fiallos, W. (1995), reporta que al utilizar 0.020% de tiroproteína en gallinas LB a las 60 semanas de edad teniendo pesos de 72.76 g de los huevos, Gaibor, E. (1996), señala que los huevos grandes tienen un peso promedio de 66.50 g, también tenemos a Martínez, J. (1999), indicando que los pesos de los huevos en gallinas LB a las 42 semanas de edad es de 63.8 g utilizando el probiótico lacture en las dietas, lo que se permite establecer que estos son superiores a los determinados en este estudio ya que se trata de gallinas con mayor edad debido a que a medida que se incrementa la edad el nivel de postura disminuye por que los óvulos pierden su calidad y posiblemente se deba a la composición de la dieta.

Lohmann Brown. (2003), marca que el peso a las 34 semanas de edad es de 62.60 g de los huevos, como se puede comparar esta dentro de los rango siendo leve su diferencia posiblemente se deba a las condiciones de manejo diferente que se realiza en la amazonía ecuatoriana en la crianza de gallinas LB. Flores, R. (2000), en gallinas Isa Brown despicadas a las 13 semanas de edad y con 42 semanas de edad presenta un peso de 67.44 g de los huevos, Oñate, W. (1990), determina que en gallinas Sex – Line a las 42 semanas utilizando una dieta de 2900 Kcal de ED obtuvo un peso de los huevos de 64.97 g en tanto que López.



T0: Tratamiento referencial: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* ManíForrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 8. Peso de los huevos (g) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).

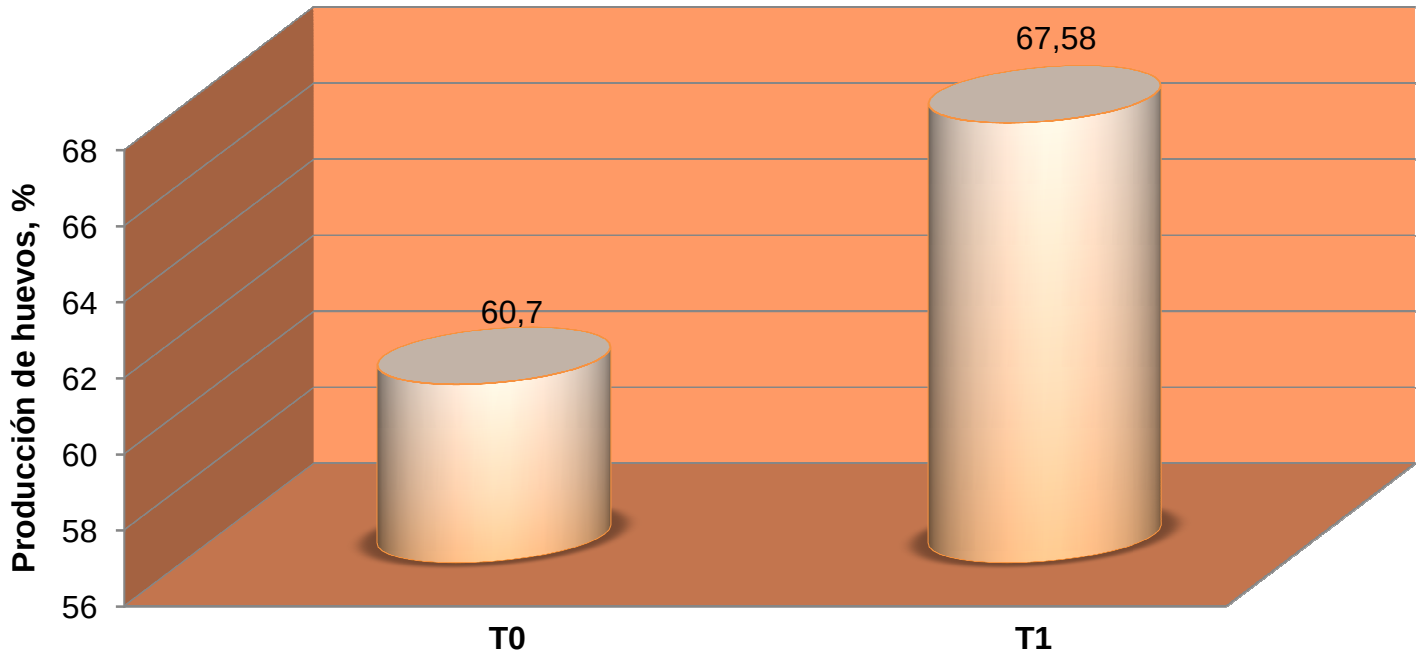
F. (1992), reporta en este parámetro que en gallinas alimentadas a base de la dietas de 3% de marigol a la 42 semanas de edad fue de 61.39 g, pudiéndose deberse estas diferencias a las líneas de gallinas manejadas a edades diferentes y dietas utilizadas por los diferentes investigadores, esto se debe a que la curva productiva empieza a disminuir afectando su producción puesto que los resultados encontrados y analizados anteriormente pertenecen a la línea Lohmann Brown que presenta mejores características como se analizó anteriormente.

2. Producción de huevos

La mayor producción promedio de huevos entre la semana 20 a la 34 semanas de edad como se determina en el cuadro 10 y gráfico 9, se registro en las aves que recibieron la dieta con el tratamiento T1 alcanzando la mayor producción con 67.58%, valor que presenta diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), con el tratamiento referencial T0 con el cual se obtuvo la menor respuesta con 60.70%.

De acuerdo a Martínez, J. (2003), se manifiesta que las gallinas LB a la edad de 42 semanas la producción es del 92% utilizando probióticos Acid – Way. Al respecto tenemos a Fiallos, W. (1995), indica que las gallinas LB a la edad de 42 semanas de edad presentan una producción de 78.56% utilizando 0.015% de tiroproteína en la segunda fase de producción, como se puede determinar estos datos resultan inferiores a los conseguidos en esta investigación posiblemente se deba a las diferentes condiciones climáticas y edáficas con los que se a preparado la ración para las gallinas y sobre todo que estas gallinas LB son de 42 semanas.

López, F. (1992), reporta que la producción de los huevos 74.45% utilizando 3% de marigol en la dieta de las gallinas a las 43 semanas de edad, Oñate, W. (1992), en gallinas Sex Link con un 76.74%, como se puede determinar la producción de huevos es mayor posiblemente sea por la diferencia de especies, así como a la edad, condiciones climáticas y al manejo técnico.



T0: Tratamiento referencial: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* ManíForrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 9. Producción de huevos (%) de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).

3. Producción de huevos docena

Al considerar las medias de producción de huevos/docenas/ave, se detecto la mayor producción (8.08 docenas de huevo/ave), que corresponde a las aves que consumieron alimento del tratamientoT1, mientras que la menor producción se dio con el tratamiento referencial T0 con 7.28 docenas de huevo/ave, ratificándose lo anteriormente señalado, mostrando mayor producción con la utilización del tratamiento T1 como se da a conocer en el cuadro 10.

Fiallos, W. (1992), en su investigación con 0.020% de tiroproteína obtuvo en gallinas LB a las 42 semanas una producción de 9.361 docena de huevos/aves, al respecto podemos determinar que la producción es mayor con relación a lo investigado posiblemente se deba a la edad de las aves y a la dieta suministrada.

Flores, R. (2000), indica que en gallinas Isa-Brown con dieta a base conchilla y carbonato dicalsico la producción de huevos es de 7.63 docenas de huevo/ave a las 42 semanas como se puede considerar la producción es similar pero en edad, las gallinas LB son menores por lo que se puede señalar que las LB son excelentes productoras y también porque esta línea de gallinas son livianas.

4. Calidad del huevo

Para calcular el índice de forma de los huevos se determinó el largo y el ancho de los huevos, encontrándose en la variable de largo del huevo que las medias analizadas presentaron diferencias altamente significativas al nivel ($P< 0.01$), siendo el mayor los huevos sometidos al tratamientoT1 con 56.12 mm y el menor con 52.50 mm el sometido al tratamiento referencial T0.

Flores, R. (2000), en gallinas Isa-Brown despicadas a la edad de 13 semanas y con 42 semanas de edad determina que presenta un ancho de los huevos de 57.80 mm, el dato obtenido es menor ya que son gallinas de diferente línea y de mayor edad y que fueron sometidas a una edad diferente de despique en relación a las gallinas utilizadas en esta fase.

El ancho del huevo presentó diferencias altamente significativas (P<0.01), siendo superior los huevos del tratamiento T1 con 44.04 mm y resultando inferior el tratamiento referencial T0 con 41.41 mm, mientras que Flores, R. (2000), en gallinas Isa-Brown despicadas a la edad de 9 semanas y con 42 semanas de edad determinó un ancho de los huevos de 45.3 mm, en tanto que Gaibor, E. (1996), en relación a este parámetro reporta que los huevos de LB tienen 45.6 mm, por lo que Mancheno, R. (1996), determina que en gallinas LB a la edad de 53 semanas alimentadas a base de 6% de gallinaza obtuvo el ancho del huevo de 47.8 mm, como se puede observar, el ancho resulta levemente mayor quizá sea por la edad, las condiciones climáticas, edáficas que son sometidas las gallinas y sobre todo a la diferente dieta.

El espesor de la cáscara de los huevos presentaron diferencias altamente significativas (P< 0.01), entre las medias, resultando ser el de mayor valor 0.38 mm para el tratamiento T1 y siendo menor para el tratamiento referencial T0 de 0.32 mm, al comparar estos datos con Gaibor, E. (1996), considera que los huevos de LB posee un espesor 0.44 siendo la cáscara más gruesa, cita también a Mehner, A. (1993) y Fangauf, W. (1993), quienes indican que los huevos poseen cáscaras con un espesor entre 0.18–0.42 mm, estos datos resultan superiores a los de este estudio quizá sea a la calidad de la dieta y posiblemente a la edad de las gallinas, ya que la única fuente de calcio fue la que se proporcionó en el balanceado, el orito, la mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) y la hermetia son pobres en este nutriente.

Miranda, M. (2006), reporta que el espesor de la cáscara de los huevos en gallinas Hy – Line es de 0.40 mm alimentadas a base 4.20% de calcio dicalsico, este valor resulta superior debido a que se trata de otra línea de ponedoras y otra fuente de calcio suministrada.

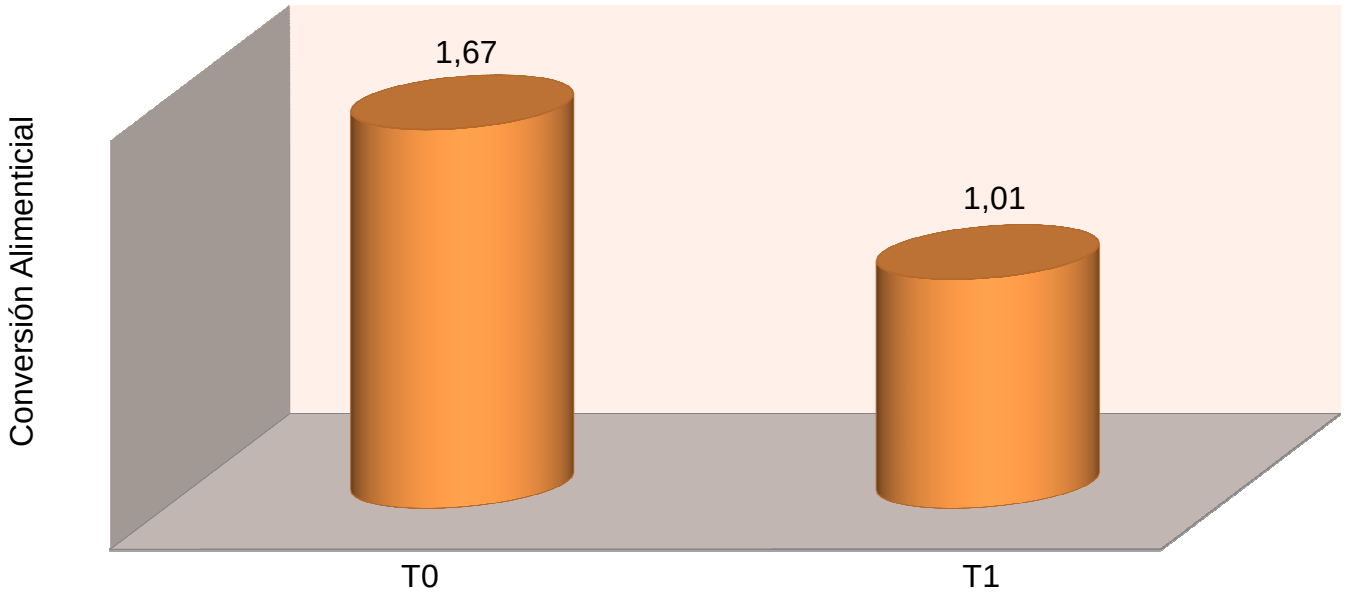
El color de los huevos se comprobó con el abanico de Roche determinando una diferencia altamente significativas (P<0.01), siendo el de mayor color de 7.98 para el tratamiento referencial T0 con 7.98 como se señala en el cuadro 10, ya que por presentar un color amarillo dorado, reduciendo a 7.32, que de acuerdo a Gaibor,

E. (1996), con este valor no se ve desmejorado la calidad de los huevos, ya que todos los huevos presentan la yema de color amarillento factor que depende exclusivamente de los carotenoides de acuerdo a Gaibor, E. (1996), citando a Mehner, A. (1993), indica que la pigmentación de la yema depende exclusivamente de las materias primas utilizadas en la formulación de los concentrados como el maíz.

D. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En cuanto a la eficiencia de la conversión alimenticia, las medias de los tratamientos evidenciaron diferencias altamente significativas ($P<0.01$), determinándose que aves que consumieron la dieta del tratamiento T1 obtuvieron una conversión alimenticia de 1.01 ya que http://www.cipav.org.com. (1998), señala que en cuanto al de nivel proteína bruta del nacedero, informara valores que oscilan entre 19 y 20% cuya digestibilidad total aparente del follaje de nacedero es de 82.66% para la MS y 80.32% para la de la proteína bruta, al igual que la larva de la mosca y el orito, por lo que la más deficiente conversión alimenticia se registro con el tratamiento referencial T0 con 1.67 que se determino que para producir una docena de huevos se necesita de 124.40 g de materia seca como se considera en el cuadro 10 y gráfico 10.

Los resultados de conversión alimenticia encontrados son más eficientes a los determinados por Valle, L. (1990), quien en su estudio encontró una conversión alimenticia de 2.44 con el nivel de 100% de sorgo, de igual manera Chiriboga, A. (1992), determina que dietas para gallinas LB con 17% de proteína tiene una conversión alimenticia de 2.00, Fiallos, W. (1995), en gallinas LB a la edad de 60 semanas en una dieta con 0.002% de tiroproteína obtuvo una conversión alimenticia de 1.548, como se puede observar en nuestra investigación resulto ser más eficiente la conversión posiblemente se deba a la composición de la ración por que posee un alto contenido de energía aprovechada por la gallina, puesto que el orito y la larvas de la mosca resultan muy palatables para las gallinas y sobre todo esta posee un 49% de proteína en su composición bromatológica.



T0: Tratamiento referencial: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* ManíForrajero *Arachis pintoi*)+ Orito + Hermetia).

Gráfico 10. Conversión Alimenticia de Gallinas Lohmann Brown por efecto de dos tratamientos en la primera etapa de producción (20 - 34 semanas).

E. MORTALIDAD

No se registraron muertes de ninguna unidad experimental de la investigación, ya que el programa sanitario fue aplicado según lo planificado lo que nos da a comprender que las gallinas LB pueden adaptarse fácilmente a diferentes condiciones climáticas y producir de acuerdo a la alimentación y manejo técnico a las cuales son sometidas, al respecto señala http://www.iguania.com. (2007), que el gusano de la hermetia mejora el sistema inmune, además de que es antimicrobiana contiene un alto porcentaje de calcio, así como el orto el cual de acuerdo a la pagina web http://www.uva.org.ar./frugi.html. (2006), expresa que el orito facilitan y fluidifican las secreciones del organismo, sobre todo los jugos digestivos.

F. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el cuadro 11 se indica el beneficio/costo que se registró en la presente investigación.

El tratamiento con el cual se obtuvo un mayor beneficio/costo es el T1 el cual permitió tener una ganancia de 13 centavos por cada unidad monetaria invertida, y que al emplearse la ración del tratamiento referencial T0 su resultado fue negativo B/C 0.84 debido al alto costo que representa solo suministrar el balanceado, por eso el empleo del tratamiento T1 que esta incluye (Balanceado + Mezcla Forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Orito + Hermetia), debido a que la mezcla forrajera, el orito y la larva de la mosca son propios de esta región los cuales crecen en forma espontanea y en abundancia en esta zona, por lo que no sólo se alimentan a las aves con estos alimentos sino a cerdos, conejos, patos etc., sobre todo por su bajo costo, los animales presentan un mejor comportamiento productivo, alcanzando una rentabilidad buena.

Cuadro 11. EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL EMPLEO DE ALIMENTOS TRADICIONALES PROPIOS DE LA REGIÓN AMAZÓNICA TENA – NAPO EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS LOHMANN BROWN EN LA PRIMERA FASE DE PRODUCCIÓN (20 - 34 SEMANAS).

	Tratamientos	
Parámetro	T0	T1
EGRESOS		
Número de aves1	100	100
Compra de aves	500	500
Alimento 2	529	335
Insumos Veterinarios 3	10	10
Calcio	5	10
Mano de Obra *	6.44	6.44
TOTAL DE EGRESOS	1045.44	861.44
INGRESOS		
Venta de huevos 4	873	969.6
TOTAL DE INGRESOS	873	969.6
BENEFICIO/COSTO	0.84	1.13

Tratamiento referencial T0: Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*).

Tratamiento T1: (Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) + Hermetia + Orito).

1: Costo por ave: $ 5,

2: Alimento (40 Kg equivale a $ 18).

3: Insumos veterinarios $ 10.

4: Costo por huevo $ 0.10.

* Costos proporcionados por el Departamento Financiero de la Fundación.

V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados encontrados y analizados se puede manifestar las siguientes conclusiones:

1. Con el uso del tratamiento T1 Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% se registraron los mejores pesos finales (1.85 Kg), con una ganancias de peso diario de las gallinas de 0.32 Kg en esta región amazónica.

2. Con consumos de 82.96 g diarios/ave de MS. se lograron producciones del 67.58% de huevos (8.08 docenas/huevos/gallina), mientras con el tratamiento T0 se establecieron las medias más bajas con 7.28 docena/huevos/gallina.

3. La mayor eficiencia del alimento (1.01), se determinó en el T1 Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% que supera al tratamiento referencial (1.67).

4. La utilización del tratamiento T1 Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% empleado influenció sobre el peso de los huevos a las 34 semanas con 65.36 g mientras que el tratamiento referencial T0 dio un peso promedio de los huevos de 62.16 g.

5. El mayor grosor de la cáscara se registró en las gallinas LB que consumieron la dieta del tratamiento T1 Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% (0.38 mm), en tanto el largo (56.12 mm), y en ancho con 44.04 mm, ya que el peso de los huevos fue mayor (65.36 g).

6. Con la utilización del tratamiento T1 Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25% se estableció una rentabilidad de 13 centavos por cada dólar invertido.

7. Sistema Yachana-LB trata de constituir un sistema de alimentación basado en la utilización de Balanceado + Mezcla Forrajera 50% + Orito 25% y 25% de Hermetia logrando un incremento significativo de la productividad en aves de postura LB. entre las 20 y 34 semanas de postura.

VI. RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones se plantea las siguientes:

- Realizar otras investigaciones utilizando diferentes alimentos tradicionales propios de la región amazónica en gallinas LB, para mejorar el Sistema – LB.

- En esta región es muy importante que se tome en cuenta la temperatura, precipitaciones y su humedad relativa, ya que todos estos factores influyen sobre la producción de las gallinas, aspectos que pueden ser de investigación complementaria para mejorar el Sistema Yachana–LB.

- Con la utilización del tratamiento T1 que consiste en Balanceado + Mezcla forrajera (Nacedero *Trichanthera gigantea,* Caña de Azúcar *Saccharum officinarum* y Maní Forrajero *Arachis pintoi*) 50% + Orito 25% + Hermetia 25%, donde se ha obtenido un mejoramiento en la producción y en su rentabilidad es importante investigar para el Sistema Yachana-L.B, las respuestas de las fases II y III de producción de huevos en la línea de gallinas Lohmann Brown.

VII. LITERATURA CITADA

1. ARGEL y VILLOREAL 1998, Maní Forrajero. 1a ed. Bogotá, Colombia. se. pp. 456 ,458 ,460.

2. BUXADE, C. 1997. La gallina ponedora. 1a ed. Madrid, España. se. pp. 387-441.

3. CARD, E. y NESHEIN, C. 1998. Producción Avícola. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 286 – 293.

4. CARTANYA, A. 1992. Curso de Avicultura. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 62.

5. CHIRIBOGA, A. 1992. Utilización de diferentes niveles de proteína en las dietas de gallinas LB. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 42-43.

6. CUENCA,C. 1999. Probióticos en la cría, desarrollo y levante de pollitas Lohmann de dietas con diferentes niveles de energía. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 39-45.

7. ENSMINGER, M. 1991. Producción Avícola. Edit. Atenea. Buenos Aires, Argentina. pp. 38 – 40.

8. FANGAUF, W. 1993. Huevos planificación comercial. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 70-86.

9. FAO. 1993. La comercialización de los huevos y de las aves de corral. pp. 33-36.

10. FIALLOS, W. 1995. Utilización de diferentes niveles de Tiroproteína en la II fase de producción de gallinas Lohmann Brown. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 20 – 30.

11. FLORES, R. 2000. Tres edades de despique (9 – 11 – 13 semanas) en pollitas de remplazo Isa Brown y su efecto en la producción. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 63, 64, 65.

12. GAIBOR, E. 1996. Calidad de los huevos que se Comercialización en la ciudad de Riobamba. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 33 – 36.

13. GALVEZ, H. Y FERNANDEZ, C. 1991. La alimentación de la gallina ponedora. Edi. Universal de Madrid. Madrid, España. pp. 145,147.

14. HURTADO, G. 1991. Comercialización y presentación de los huevos y pollos en el mercado. se. Medellín, Colombia. pp. 1-6.

15. LOHMANN BROWN. 2003. Manual del manejo técnico de la gallina Lohmann Brown. pp. 35-36.

16. LOHMANN EXPORT GMBH. 1993. Programa de manejo de la Lohmann Brown. Edit. Lohmann Export. Alemania. pp. 35-36.

17. LOPEZ, F. 1992. Niveles de torta de marigol en la alimentación de Pollitos Sex Link y Warren en la etapa de desarrollo y su efecto en la primera etapa de postura. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 40 – 46.

18. MARTINEZ, I. 1990. Guía para la producción de ponedoras. Edit. Flama. Buenos Aires, Argentina. pp. 32-35.

19. MARTINEZ, J.1999. Probióticos en la primera fase de producción en gallinas Lohmann Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 33 – 40.

20. MEHNER, A. 1993. La gallina. Edit. Acribia. Zaragoza, España. pp. 137-138.

21. MERCIA, L. 1995. Método de crianza. Edit. Continental S.A. México, México. pp. 12 – 18.

22. MIRANDA, M. 2006. Utilización de dos fuentes de Calcio (Carbonato Dicalsico y Conchilla) y dos horarios de alimentación en gallinas ponedoras en la última atapa de producción en la ciudad de Latacunga. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 48 – 56.

23. OÑATE, W. 1990. Evaluación de dietas en energía y proteína en la fase de levante en pollitas SEX LINK y su efecto en la producción. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 27 – 32.

24. ROJAS, S. 1995. Nutrición General ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 45.

25. SCHWARZ, H. 1993. Cinco factores que influyen en la resistencia a la rotura de la cascara de huevo industria avícola. Vol 35 Nº 6. pp. 23-25.

26. TAYLOR, L. 1996. Selección de gallina para la producción de huevos. Edit. Gea. Barcelona, España. pp 15-19Triniti, Italia. pp. 15.

27. VALLE, L. 1990. Utilización de de 100% de sorgo en la alimentación de gallinas Lohmann Brown en la sierra. Tesis de Grado. Facultad de Ing. Zootécnica, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 34.

28. VILLACRES, A. 1994. Alimentación de ponedoras. 1^{era}. Ed. Se. Quito, Ecuador. pp. 45-50.

25. http:// www.monografias. 2006. Producción de gallinas es pastoreo

26. http:// www.ciat.cgiar.org. 2005. Maní forrajero.

27. http://www.cipav.comalimentacionconvencionaldecerdos.htm 2007. Nacedero.

28. http:// www.cipav.org. 2006. Caña de Azúcar.

29. http:// www.cipav.org.com. 1998. Nacedero.

30. http:// www.condesan.org. 1999. Nacedero.

31. http:// www.flycontrol.novartis.com. 2007. Mosca hermetia.

32. http:// www.segate.sunet.se. 2007. Hermetia.

33. http:// www.uady.mx. 2007. Hermetia.

34. http://www.aebe.com.ec. 2007. Producción avícola.

35. http://www.weather.com. (2008). Yachana.

35. http://www.elcomercio.com. 2006. Producción de orito.

36. http://www.iguania.com. 2007. Mosca Hermetia negra.

37. http://www.inbio.org. 2006. Hermetia.

38. http://www.uva.org.ar/frugi.html. 2006. Orito.

39. http://www.zipcodezoo.com. 2008. Orito.

40. http://www.infoagro.com. 2006. Siatema semi-intensivo.

41. http://www.scielo.cl. 2007. Hermetia.

ANEXOS

Anexo 1. Resultados Experimentales de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

Variable	
1	Tratamiento
	1 Referencial
	2 Dieta Experimental
2	Repeticiones
3	Peso inicial, Kg
4	Peso final, Kg
5	Ganancia de peso, Kg
6	Consumo de alimento, gr/día
7	Consumo total de alimento de la producción, Kg
8	Peso de huevo 20 sem,g
9	Peso de huevo 34 sem, g
10	Largo del huevo,mm
11	Ancho del huevo, mm
12	Color de la yema
13	Producción de huevos,%
14	Espesor de la cascara, mm
15	Docena huevos
16	Conversión Alimenticia

Nº	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1	1	1.50	1.69	0.19	124.50	12.20	46	62.30	50	38.5	8.10	65.8	4	6.2	1.97
2	1	2	1.50	1.60	0.10	120.56	11.81	48	62.15	51.3	41.5	7.90	70.0	3.5	7	1.69
3	1	3	1.60	1.78	0.18	124.50	12.20	45	61.50	51.7	40.6	7.90	65.0	3.5	6.5	1.88
4	1	4	1.50	1.78	0.28	123.14	12.07	47	61.99	52.5	42.5	7.50	64.0	3.5	6.4	1.89
5	1	5	1.65	1.90	0.25	124.50	12.20	47	62.30	57	44.5	8.50	72.0	3.5	6	2.03
6	2	1	1.55	1.85	0.30	82.96	8.13	50	65.32	62.3	44.6	7.32	82.0	3.5	8.45	0.96
7	2	2	1.57	1.83	0.27	82.96	8.13	49	65.40	65.8	43.5	7.52	72.0	4	7.23	1.12
8	2	3	1.55	1.88	0.33	82.96	8.13	50	65.14	68.1	44.5	7.85	82.0	4	8.16	1.00
9	2	4	1.55	1.87	0.32	82.96	8.13	48	65.14	65.5	43.1	7.55	78.0	3.5	7.8	1.04
10	2	5	1.43	1.84	0.41	82.96	8.13	50	66.12	70.2	44.5	7.66	81.0	4	7.89	1.03

Anexo 2. Peso inicial (Kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	0.0108500			
Tratamientos	1	0.0022500	0.002250	2.09	0.186
Error	8	0.0086000	0.001075		
Media			1.54		
C. V %		6.73			
Desviación Estándar		3.583300			
Coeficiente de Determinación		0.65262			
Error Estándar		1.133			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
REFERENCIAL	1.55	A
TRATAMIENTO	1.53	A

Anexo 3. Peso final (Kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	0.06560000			
Tratamientos	1	0.06400000	0.06400	320.00	<.0001
Error	8	0.00160000	0.00020		
Media			1.81		
C. V %		0.78			
Desviación Estándar		0.014142			
Coeficiente de Determinación		0.975610			
Error Estándar		0.004			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN.

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	1.85	A
REFERENCIAL	1.77	B

Anexo 4. Ganancia de peso diaria (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento testigo (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	0.05224000			
Tratamientos	1	0.04356000	0.04356	40.15	0.0002
Error	8	0.00868000	0.00108		
Media			0.26		
C. V %		12.63			
Desviación Estándar		0.032939			
Coeficiente de Determinación		0.833844			
Error Estándar		0.010			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	0.32	A
REFERENCIAL	0.20	B

Anexo 5. Consumo de alimento diario (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	4301.59120			
Tratamientos	1	4301.47600	4301.47	298714	<.0001
Error	8	0.115200	0.01440		
Media			103.68		
C. V %		0.115718			
Desviación Estándar		0.120000			
Coeficiente de Determinación		0.999973			
Error Estándar		0.038			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
REFERENCIAL	124.440	A
TRATAMIENTO	82.96	B

Anexo 6. Consumo de alimento total (kg) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	41.3308900			
Tratamientos	1	41.3308900	41.3308	359399	<.0001
Error	8	0.00092000	0.00011		
Media			10.1630		
C. V %		0.105518			
Desviación Estándar		0.010724			
Coeficiente de Determinación		0.999978			
Error Estándar		0.003			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
REFERENCIAL	12.19	A
TRATAMIENTO	8.13	B

Anexo 7. Peso del huevo 20 sem. (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	28.0000000			
Tratamientos	1	19.6000000	19.6000	18.67	<.0001
Error	8	8.40000000	1.05000		
Media			46.9000		
C. V %		2.134781			
Desviación Estándar		1.024695			
Coeficiente de Determinación		0.720000			
Error Estándar		0.324			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	47.12000	A
REFERENCIAL	46.6000	B

Anexo 8. Peso del huevo 34 sem. (g) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	186.100000			
Tratamientos	1	136.90000	136.900	22.26	0.0015
Error	8	49.2000000	6.15000		
Media			63.75		
C. V %		3.89			
Desviación Estándar		2.479919			
Coeficiente de Determinación		0.735626			
Error Estándar		0.784			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	65.36	A
REFERENCIAL	62.16	B

Anexo 9. Diámetro polar del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	546.194440			
Tratamientos	1	482.469160	482.469	60.57	<.0001
Error	8	63.7252800	7.96566		
Media			54.3100		
C. V %		4.747754			
Desviación Estándar		2.822350			
Coeficiente de Determinación		0.883329			
Error Estándar		0.893			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	56.123	A
REFERENCIAL	52.500	B

Anexo 10. Diámetro ecuatorial del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	42.2728400			
Tratamientos	1	17.2659600	17.2659	5.52	0.0467
Error	8	25.0068800	3.12586		
Media			42.7260		
C. V %		4.138019			
Desviación Estándar		1.768010			
Coeficiente de Determinación		0.698441			
Error Estándar		0.559			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	44.040	A
REFERENCIAL	41.412	B

Anexo 11. Espesor del huevo (mm) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	0.01221000			
Tratamientos	1	0.00841000	0.00841	17.71	0.0030
Error	8	0.00380000	0.00047		
Media			0.35300		
C. V %		6.174078			
Desviación Estándar		0.021794			
Coeficiente de Determinación		0.708780			
Error Estándar		0.007			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	0.38200	A
REFERENCIAL	0.32400	B

Anexo 12. Producción de huevos (%) de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	127.464000			
Tratamientos	1	118.336000	118.33	103.71	<.0001
Error	8	9.1280000	1.14100		
Media			64.1400		
C. V %		1.665382			
Desviación Estándar		1.068176			
Coeficiente de Determinación		0.928388			
Error Estándar		0.338			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	67.58	A
REFERENCIAL	60.70	B

Anexo13. Color de la yema de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	1.2450000			
Tratamientos	1	1.08900000	1.08900	55.85	<0.0001
Error	8	0.15600000	0.01950		
Media			7.65000		
C. V %		1.825391			
Desviación Estándar		0.139642			
Coeficiente de Determinación		0.874699			
Error Estándar		0.044			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	7.32	B
REFERENCIAL	7.98	A

Anexo14. Producción de huevos por docena de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	1.75104000			
Tratamientos	1	1.60000000	1.60000	84.75	<.0001
Error	8	0.15104000	0.01888		
Media			7.68400		
C. V %		1.788190			
Desviación Estándar		0.137405			
Coeficiente de Determinación		0.913743			
Error Estándar		0.043			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	8.08	A
REFERENCIAL	7.28	B

Anexo15. Conversión alimenticia de gallinas Lohmann Brown en las que se evaluó el efecto de tratamiento referencial (Balanceado + Mezcla forrajera) y el tratamiento 1 (Balanceado + Mezcla forrajera+ Orito + Hermetia) en la primera fase de producción (20 – 34 semanas de edad).

A. ANÁLISIS DE VARIANAZA

F. Variación	G. L.	S. Cuadrados	C. Medios	Fisher	Prob
Total	9	1.11249000			
Tratamientos	1	1.10889000	1.10889	2464.20	<.00001
Error	8	0.00360000	0.00045		
Media			1.34100		
C. V %		1.581894			
Desviación Estándar		0.021213			
Coeficiente de Determinación		0.996764			
Error Estándar		0.007			

B. SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN

Tratamiento	Media	Duncan
TRATAMIENTO	1.01	B
REFERENCIAL	1.67	A