UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Pecuarias

Carrera Ingeniería Zootécnica

Tema de la Tesis

"Determinar el comportamiento productivo del pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera en la finca La María, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012"

Previo a la obtención del título de:

Ingeniero Zootecnista

Autor: Galo Enrique Gándara Andrade

Director de Tesis

Ing. MSc. Magdalena Herrera Gallo

Quevedo - Ecuador

2012

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Galo Enrique Gándara Andrade, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

_____

Galo Enrique Gándara Andrade

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

El suscrito, Ing. MSc. Magdalena Herrera Gallo, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el Egresado Galo Enrique Gándara Andrade, realizó la tesis de grado previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista, tesis titulada **"Determinar el comportamiento productivo del pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera en la finca La María, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012",** bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto**.**

_____

Ing. MSc. Magdalena Herrera Gallo

DIRECTOR DE TESIS

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

Facultad de Ciencias Pecuarias

Carrera Ingeniería Zootécnica

Presentado al Consejo Directivo como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista

Aprobado:

_____

Ing. Ítalo Espinoza Guerra
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

_____	_____
Ing. Geovanny Muñoz Rodríguez	Dr. Délsito Zambrano Gracias
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS	**MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS**

Quevedo – Los Ríos - Ecuador

2012

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

El autor deja constancia de su agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, en cuyas aulas los Maestros me brindaron todo de sí para crecer en conocimientos.

A las autoridades de la Universidad, Rector, Vicerrector Académico y Vicerrectora Administrativa de la UTEQ, por su gestión administrativa.

Dr. Délsito Zambrano Gracia, Decano de la Facultad de Ciencias Pecuarias, por su labor realizada y apoyo durante todo el tiempo de mi formación profesional.

A la Ing. MSc. Santos Magdalena Herrera Gallo, Directora de la tesis por guiarme durante la ejecución de la tesis y estar presente en los momentos más difíciles.

Al Ing. Carlos Calderón. Docente investigador de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la UTEQ, por su ayuda y supervisión como coo-director del proyecto de tesis.

Al Ing. Cristhian Vallejo. Por su colaboración impartiendo sus conocimientos para el desarrollo de la investigación.

A los Trabajadores de la Facultad por su colaboración en muchas ocasiones.

A mis amigos: Raisa Moreira, Leonor Quintana, Carlos Cedeño, Ronald Cedeño, Hugo Florencia y demás compañeros que supieron darme la mano en momentos difíciles.

DEDICATORIA

A Dios: por bendecirme y darme la fortaleza para seguir y no rendirme ante las adversidades que se presentaron durante todo el trayecto de mis estudios.

A mi Madre: Patricia Andrade sinónimo de mujer emprendedora y luchadora, que por su gran esfuerzo y dedicación supo sacar adelante a sus hijos como padre y madre, gracias a su ejemplo el cual me inspiro y alentó a luchar y a ver siempre una salida a todo inconveniente que se me presentó, le dedico este trabajo como fruto de toda su buena enseñanza.

A mis Hermanos: Juan Carlos Gándara y José Gándara, esposas e hijos, seres muy importantes en mi vida, que con su apoyo moral alentaron en momentos difíciles de toda esta trayectoria, y en toda situación de mi vida personal.

A mis Abuelos: Luis Andrade Sierra (+) y Gloria Crespo Canales, por su trabajo y dedicación a la familia, por ser esos seres que supieron guiar y educar a la que sería mi mamá, se los dedico con mucho amor porque ellos son la base de lo que soy y seré.

A mis Familiares: Carlos Luis Andrade, tío que me apoyo moral y económicamente, convirtiéndose en un pilar importante para mi formación. Dr. Johnny Gándara Q. a más de un tío fue un padre dándome el ejemplo de hombre profesional. A mis primos y sobrinos. A todos ellos por sus palabras de aliento.

ÍNDICE

		Pág
I.	Portada…..……	i
II.	Declaración de autoría y cesión de derechos……..……..	ii
III.	Certificación del Director de Tesis……..……..……	iii
IV.	Tribunal de Tesis……..……	iv
V.	Agradecimiento y Dedicatoria……..……..	v
VI.	Índice……..……	vii
VII.	Resumen ejecutivo.……..……..	xv
VIII.	Abstrac ……..……..	Xvii
	CAPÍTULO I Marco Contextual de la Investigación……	1
1.1.	Introducción……	1
1.2.	Objetivos……..……	2
1.2.1.	Generales……..……	2
1.2.2	Específicos……..……	2
1.2.3.	Hipótesis……	3
	CAPÍTULO II Marco Teórico……	4
2.1.	La Avicultura……	4
2.1.1.	Aspectos importantes en la avicultura…….……	4
2.1.2.	Estirpes o razas de pollitos…….	4
2.1.3.	Selección de los pollitos……..	4
2.1.4.	Condiciones para una explotación de pollo……	5
2.1.5.	Cuidados que se debe tener en la producción de aves……	5
2.1.6.	Clasificación de las gallinas……..…	5
2.1.7.	Nutrición y alimentación……..…….	6
2.1.8.	Fuentes alternativas de proteína…..……..…….	6
2.1.9.	Uso de plantas en la alimentación de aves…….……	6
2.1.10.	Sistemas bajo pastoreo..…….	6
2.1.10.1	Producción de aves en pastoreo……..	7
2.1.10.2	Alimentación en pastoreo…..……	8

2.1.10.3.	Características del pasto……	8
2.1.10.4.	Los materiales más apropiados para el pastoreo……	9
2.1.10.5.	Otros sistemas de pastoreo..……..	9
2.1.11.	Producción orgánica en aves……	9
2.1.12.	Comercialización……	10
2.2.	Gallinas portadoras del gen cuello desnudo (Na)…….	10
2.2.1.	Generalidades e historia……..	10
2.2.2.	*Características*……..	11
2.2.3.	Características productivas……..……..	12
2.2.4.	Característica de termorregulación en aves cuello desnudo……..	13
2.3.	La lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*)……	14
2.3.1.	Generalidades……..……..	14
2.3.2.	Biología de la lombriz roja californiana…..…….	15
2.3.3.	Importancia económica……..…….	15
2.3.4.	Importancia alimenticia de la lombriz……	16
2.3.5.	Principales países productores…….	16
2.3.6.	Productos de la lombriz…….……..	17
2.3.6.1.	Carne de lombriz……..…….	17
2.4.	Pasto san Agustín (*Stenotatum secundatuhrum*)…..…….	19
2.4.1.	Historia del pasto…….....…….…….	19
2.4.2.	Nombres con los que se los conoce…….……	19
2.4.3.	Características del pasto……..…..……..	19
2.4.4.	Composición nutricional…….……..	20
2.5.	Morera (*Morus alba*)…..…….	20
2.5.1.	Antecedentes……..	20
2.5.2.	Establecimiento……..	21
2.5.3.	Cultivo…….	21
2.5.4.	Valor nutritivo de la morera (*Morus alba*)…….	21
2.5.5.	Rendimientos……	22
2.6.	Investigaciones con lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*)….	22
2.7.	Investigaciones realizadas con morera (*Morus alba*)…….	23
2.8.	Investigaciones realizadas en pastoreo……..	24

CAPÍTULO III Metodología de la Investigación…… 26
3.1. Materiales y métodos…… 26
3.1.1. Localización y duración del experimento……..…….. 26
3.1.2. Condiciones meteorológicas……..…… 26
3.1.3. Materiales y equipos……. 27
3.1.4 Tratamientos…….. 28
3.2. Unidades experimentales……..……... 29
3.3. Diseño experimental……..…… 29
3.3.1. Mediciones experimentales……..……..... 31
3.3.1.2. Consumo de alimento (g) cada 7 días……..…….. 31
3.3.1.3. Ganancia de peso (g) cada 15 días……..……..... 31
3.3.1.4. Conversión alimenticia cada 15 días…… 31
3.3.1.5. Rendimiento a la canal (%)……..……. 32
3.3.1.6. Características organolépticas……..…… 32
3.3.1.7. Medidas morfométricas……..…….……. 33
3.3.2. Dietas experimentales……..……..…….. 33
3.3.3. Análisis económico……..……..…… 34
3.3.3.1. Ingreso total……..……..……. 34
3.3.3.2. Costo total de los tratamientos...…….. 34
3.3.3.3. Beneficio neto de los tratamientos……..…… 35
3.3.5. Manejo del experimento ……..……..…… 35
3.3.5.1. Banco de proteína vegetal (*Morus alba*)……..… 35
3.3.5.2. Recolección de hojas de morera (*Morus alba*)…… 36
3.3.5.3. Banco de proteína animal (*Eisenia foétida*)…….. 36
3.3.5.4. Distribución de la lombriz (*Eisenia foétida*) al área de pastoreo… 36
3.3.5.5. Recepción, manejo y adaptación de las aves…….. 37
3.3.5.6. Distribución de aves en el campo……... 37
3.3.5.7. Dietas experimentales…….. 38
3.3.5.8. Área de pastoreo……. 38
3.3.5.9. Plan profiláctico…….. 39
3.3.5.10. Faenamiento…… 39
3.3.5.11. Medidas morfométricas…… 39
3.3.5.12. Prueba sensorial…… 40

CAPÍTULO IV Resultados y Discusión……. 41
4.1. Resultados…… 41
4.1.1. Consumo de alimento (g)…….. 41
4.1.1.1. Efecto simple de área en el consumo de alimento…….. 41
4.1.1.2. Efecto simple de dieta sobre el consumo de alimento……. 41
4.1.1.3. Efecto de la interacción área x dieta en el consumo de alimento 42
4.1.2. Ganancia de peso (g)……..…….. 43
4.1.2.1. Efecto simple de área en la ganancia de peso……..… 43
4.1.2.2. Efecto simple de dieta en la ganancia de peso…….. 43
4.1.2.3. Efecto de la interacción área x dieta en la ganancia de peso…. 44
4.1.3. Conversión alimenticia……..…… 44
4.1.3.1 Efecto simple de área en la conversión alimenticia...…….. 44
4.1.3.2. Efecto simple de dietas en la conversión alimenticia…….. 45
4.1.3.3. Efecto de la interacción área x dieta en la conversión alimenticia 45
4.1.4 Rendimiento a la canal……. 46
4.1.4.1 Efecto de los tratamientos (área x dietas) en rendimiento a la canal, peso vivo, peso canal y contenido de grasas…….. 46
4.1.5 Características organolépticas…… 47
4.1.5.1. Sabor…… 47
4.1.5.2. Olor…….. 48
4.1.5.3. Textura……. 48
4.1.6. Medidas morfométricas…… 49
4.1.6.1. Efecto de los tratamientos (área x dieta) en la longitud de los ciegos, molleja, ancho de la pechuga y pernil…… 49
4.1.6.2. Contenidos (g) del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado……. 49
4.1.6.2.1 Efecto del tiempo de pastoreo (30, 60 y 90 min) sobre el contenido (g) del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado……. 50
4.1.6.2.2. Efecto de las dietas sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado…….. 50
4.1.6.2.3 Efecto del tiempo en el contenido de lombriz en el buche…….. 51

4.1.6.3.4. Efecto simple de dietas sobre el contenido de lombrices en el buche……. 51
4.1.7. Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo…….. 52
4.1.8. Análisis económico…… 53
4.1.8.1. Ingresos y egresos…… 53
4.1.8.2. Beneficio neto…… 53
4.1.8.3. Relación beneficio/costo……. 53
4.2. Discusión……. 55

CAPÍTULO V Conclusiones y Recomendaciones…… 58
5.1. Conclusiones……. 58
5.2. Recomendaciones……. 58

CAPÍTULO VI Bibliografía…….. 59
6.1. Literatura Citada…….. 59

CAPÍTULO VII Anexos 68
7.1. Anexos 68

Índice de cuadros

Cuadro		Pág
1	Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia del pollo guarico……	13
2	Análisis bromatológico de la lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*)……	18
3	Composición nutricional en base seca del pasto san Agustín……	20
4	Condiciones meteorológicas……	26
5	Esquema del experimento……	29
6	Esquema de varianza y superficie de respuesta……..	30
7	Comparaciones ortogonales…….	30
8	Escala análisis sensorial……	32
9	Dietas experimentales, fase crecimiento y final de pollos guaricos……	33
10	Requerimientos del pollo guaricos etapa crecimiento y final.	34
11	Efecto simple del área sobre el consumo de alimento de pollos guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012……..	41
12	Efecto simple de dieta sobre el consumo de alimento en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012……...	42
13	Efecto de la interacción área x dieta sobre el consumo de alimento en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012……..	42
14	Efecto simple del área sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012……...	43
15	Efecto simple de dieta sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012……	43

16	Efecto de la interacción área x dieta sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012……..	44
17	Efecto del área sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012……..	45
18	Efecto simple de dietas sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012…….	45
19	Efecto de la interacción área x niveles de balanceado sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012……..	46
20	Efecto de los tratamientos (áreas x dieta) sobre el rendimiento a la canal, peso vivo, peso canal y contenido de grasa en la canal, en pollo guaricos en pastoreo. Finca “La María”, cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012…….	47
21	Sabor de la carne de pollo guarico en pastoreo……	47
22	Olor de la carne de pollo guarico en pastoreo……	48
23	Textura de la carne del pollo guarico en pastoreo…….	48
24	Efecto de los tratamientos (área x dieta) en la longitud de los Ciegos, Molleja, Ancho de la Pechuga y Pernil…….	49
25	Efecto del tiempo en pastoreo sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado llenos……..	50
26	Efecto de las dietas sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado llenos.	51
27	Efecto del tiempo en el contenidos de lombrices en el buche	51
28	Efecto de dietas sobre los contenidos de lombrices en el buche	51
29	Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo (10m^2)	52
30	Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo (15m^2)	52
31	Análisis económico del pollo guarico en pastoreo……	54

Índice de anexos

Anexos		Pág.
1	Análisis de varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en el consumo de alimento, fase crecimiento, final y total…….	68
2	Análisis de varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la ganancia de peso, fase crecimiento, final y total…….	69
3	Análisis de varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la conversión alimenticia, fase crecimiento, final y total…….	70
4	Análisis bromatológico del pasto san Agustín y morera (*Morus alba*)……	71
5	Reporte de análisis de suelo……..	72
6	Hoja de prueba organoléptica y de trabajo…….	74
7	Hoja de toma de datos. Trabajo de campo……..	76

RESUMEN EJECUTIVO

En la Finca Experimental “La María”, Facultad de Ciencias Pecuarias, en el Programa de Aves Criollas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache, se realizó este trabajo titulado:“Determinar el comportamiento productivo del pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera”, con una duración de 56 días (agosto a octubre 2012). Los parámetros productivos fueron: consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%), mediciones morfométricas del TGI, análisis organoléptico de la canal (pechuga) y rentabilidad de los tratamientos, para lo cual, se utilizaron 60 pollitos sin sexar, diez tratamientos, seis réplicas, un ave por unidad experimental. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial (A x B) (A= 2 áreas de pastoreo; B= 4 niveles de balanceado) más dos testigos (100% maíz). Los resultados de este trabajo fueron sometidos a un análisis de varianza (ANDEVA), para las comparaciones de medias de los tratamientos se empleó la prueba de Tukey al ($P<0.05$).

Las aves que consumieron la dieta completa (100%BHm) reportaron mayor consumo y ganancia de peso, la mejor conversión alimenticia la obtuvieron las aves que consumieron el 25% de la ración (BHm). Todos los tratamientos tuvieron un comportamiento diferente ($P<0.05$) en los indicadores peso vivo (g), peso canal (g). El rendimiento a la canal (%) y características morfométricas en todos los tratamientos se comportaron similares estadísticamente.

El perfil sensorial de la carne de pollo producida bajo condiciones de asocio entre el pastoreo, carne de lombriz y la inclusión de harina de morera en el balanceado en términos de sabor, color, textura y apariencia general resultó muy agradable para el consumo.

Las aves que consumieron el 100% maíz (testigo), registraron mayor beneficio- neto; relación beneficio-costo y rentabilidad.

Palabras claves: lombriz roja californiana, ración, sensorial, morfométricas, cuello desnudo.

ABSTRAC

In the Experimental Farm "La María", Faculty of Animal Science in Creole Bird Program State Technical University of Quevedo (UTEQ), located at km 7 via Quevedo-The Junction, Canton Mocache, this work was entitled "Determining the chicken productive behavior based guarico normal grazing and earthworms California, supplemented with more flour mulberry balanced" with a duration of 56 days (August to October 2012). Performance parameters were: feed intake (g), weight gain (g), feed conversión, carcass yield (%), TGI morphometric measurements, carcass organoleptic analysis (breast) and cost of treatment for which were used 60 unsexed chicks, ten treatments, six replicates, one bird per experimental unit. Design was a randomized complete block (RCBD) in factorial arrangement (A x B) (A = 2 grazing areas B = 4 levels balanced) plus two controls (100% maize). The results of this work were submitted to analysis of variance (ANOVA) for comparisons of treatment means was used Tukey test (P <.05).

The birds that consumed the complete diet (100% BHM) reported higher consumption and weight gain, the best feed conversión the birds were consuming 25% of the ration (BHM). All treatments had a different behavior (P <0.05) indicators weight (g), carcass weight (g). The carcass yield (%) and morphometric characteristics in all treatments behaved statistically similar.

The sensory profile of chicken meat produced under conditions of association between grazing, meat worm and mulberry meal inclusion in the balanced in terms of flavor, color, texture and overall appearance was very pleasant to drink. The birds that consumed 100% corn (control) recorded higher net beneficial, benefit-cost and cost-effectiveness.

Keywords: California red worm, ration, sensory, morphometric, bare neck.

CAPÍTULO I
MARCO CONTEXTUAL DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Introducción

La cría del pollo criollo supone una alternativa de reemplazo a la explotación del pollo industrial, asegurando una alta calidad de carne, obtenida en un sistema extensivo frente al sistema tradicional, logrando un pollo con sabor a criollo y con menor cantidad de grasa, (AVINET, 2002)

La cría de aves bajo pastoreo es una opción y una alternativa para mejorar las condiciones de vida de los pequeños productores en los países en vías de desarrollo (FAO, 2003).

La explotación del pollo en pastoreo es dable suplementada con el suministro de organismos del suelo cuyo aporte podría sustituir hasta un 20% del consumo de balanceado (Savón, 2005)

Varios autores afirman que la carne y los huevos de las aves criadas bajo pastoreo presentan niveles más bajos de colesterol y de ácidos grasos saturados, en comparación a los producidos en sistemas convencionales (Dey, 2000)

Existen sistemas artesanales de producción, como es criar a pollos guaricos en campo abierto, permitiéndoles estar en su habitad, consumir del suelo las lombrices e insectos, que son su plato favorito para disminuir el consumo del concentrado y abaratar los costos de producción, limitantes de las explotaciones avícolas, (Albert, 2006).

Como complemento al sistema artesanal antes mencionado se emplea una fuente de proteína alternativa, obteniéndola de la carne de lombriz californiana (*Eisenia foétida*). Este anélido de fácil producción y reproducción, de acuerdo con ciertos estudios, contiene del 68 al 82% de proteína, está exenta de enfermedades. Estos dos factores enumerados

hacen que su carne sea particularmente indicada para las explotaciones de pollos, gallinas, cerdos, peces. (Ferruzzi, 2001)

No obstante también debemos considerar como fuente proteica las especies arbustivas que se desarrollan con facilidad en nuestro medio, con un costo de producción bajo, ayudando a la rentabilidad de la producción animal. La especie *Morus alba L*., que se conoce comúnmente como morera, surge como una opción interesante para la alimentación animal, debido a su fácil y alta producción de biomasa, que puede alcanzar hasta 30 t de MS ha^{-1} $año^{-1}$ en sistemas intensivos de corte y acarreo. Es de amplia distribución en el trópico y posee diversidad de especies. Además, presenta una interesante composición química, con contenidos de proteína bruta superiores al 20 % y digestibilidad in vitro de la materia seca por encima de 80 % (Martín, 2004).

Por los antecedentes expuestos se realizó esta investigación con los siguientes objetivos:

1.2 Objetivos

1.2.1 Generales

- Conocer el comportamiento productivo del pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera

1.2.2 Específicos

- Evaluar parámetros productivos del pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera
- Determinar las características organolépticas de la carne del pollo guarico en pastoreo.
- Estudiar las medidas morfométricas
- Analizar el impacto económico de este sistema de alimentación

1.3 Hipótesis

- Las aves en pastoreo conseguirían mejorar los parámetros productivos, restringiendo el 75% del alimento.

- El pastoreo en $10m^2$ podría afectar las características organolépticas de la carne de los pollos.

- Los pollos guaricos alimentados con balanceado (3% HM), lograrían reducir costos de producción.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. La Avicultura

2.1.1. Aspectos importantes en la avicultura

A mediados del siglo pasado, se inicia la llamada Revolución Verde. La fuerte presión sobre las comunidades campesinas e indígenas, crea un proceso marcado por la homogeneización de su ruralidad y la dependencia en sus condiciones de manejo. (FAO, 2000)

De esta manera, los sistemas de producción avícola se basan en tecnologías intensivas, concentrando un gran número de aves por unidad de superficie, presentando como ventajas la facilidad para el cuidado de los animales, la reducción de la mano de obra, el aumento de la densidad de aves por galpón asociado a una mayor eficiencia, la mejora en la higiene del huevo al no estar en contacto directo con las excretas. (Martín, 2004)

2.1.2. Estirpes o razas de pollitos

Actualmente, se encuentras disponibles en el mercado diversas estirpes de pollo, explotadas comercialmente, la mayoría mejorada de gran exigencia y cuidado en su manejo. Algunas podrían considerase como criollas, dentro de las estirpes mejoradas pueden mencionarse los pollos Ross 308, Cobb Vantress y Hubbard. Algunas aves que podrían considerarse criollas serían: saraviada, colorada y propia. (Pardo, 2002)

2.1.3. Selección de los pollitos

La selección de un buen pollo de engorde se orienta principalmente hacia la producción de carne, ya sea desde el punto de vista cuantitativo o cualitativo. Para alcanzar este objetivo, los pollos deben poseer una

conformación óptima, que permita lograr un elevado rendimiento en carne, especialmente en la piezas más valiosas (pechuga y pierna – pernil). (Pardo, 2002)

2.1.4. Condiciones para una explotación de pollo

Al establecer las condiciones climáticas más adecuadas para la explotaciones de pollo, siempre hay que equilibrar la económica de la producción con las exigencias climático – ambientales de los animales. (Pardo, 2002)

El sistema más práctico para desarrollar pollo de engorde en explotaciones intensivas denominado todo dentro, todo fuera. La ausencia temporal de aves rompe cualquier ciclo de una enfermedad infecciosa, lo que no sucede en explotaciones extensivas, en donde existen aves de diferentes edades lo cual puede ocasionar altas tasas de mortalidad. (Ortiz, 2000)

2.1.5. Cuidados que se deben tener en la producción de aves

Los primeros 14 días de vida de un pollito crean la base para un buen desarrollo posterior. El esfuerzo extra que se haga en la fase de crianza será recompensado con el resultado final del lote. (Cobb, 2008).

En la fase inicial los pollitos (10 primeros días de vida del ave) se utilizan los cercos guardas o anillos, para obtener mayor aprovechamiento del área de crianza y disminuir la variación de temperatura de las fuentes de calor. (Pardo, 2002)

2.1.6. Clasificación de las gallinas

Clase: Aves
Orden: Galliformes
Familia: Faisanidos
Género y especie: Gallus gallus. (Pardo, 2002)

2.1.7. Nutrición y alimentación

Los nutrientes son necesarios para que las aves mantengan su estado corporal (mantenimiento) y para permitirles ganar peso. En la alimentación avícola, la energía y proteína son los nutrimentos de mayor costo en la ración y los de mayor preocupación para los expertos en nutrición. (Cáceres, *et al*., 2006)

2.1.8. Fuentes alternativas de proteína

La proteína es la materia prima de mayor costo y de más difícil acceso en la producción animal. Actualmente las mayores fuentes de proteína son la soya y la harina de pescado, en el trópico húmedo estamos obligados a remplazar las fuentes proteicas convencionales por insumos de menor costo y con las mismas cualidades como la *morus alba*, la *gliricidia sepium*, el *cajanus cajan*, entre otros. (Cáceres, *et al*., 2006)

2.1.9. Uso de plantas en la alimentación de aves

El uso de insumos vegetales para la producción de no rumiantes a pequeña escala en los países con climas tropicales es una estrategia viable para producir proteína de origen animal. En este sentido, la utilización y aprovechamiento de alimentos fibrosos para la producción han sido cuestionados, debido a la baja capacidad que tienen estos animales de aprovechar fibra. Sin embargo, no obstante observaciones demuestran que las aves criollas son más eficientes que las aves comerciales en aprovechamiento de insumos fibrosos. (Sarmiento, 2004)

2.1.10. Sistema bajo pastoreo

Este tipo de sistema reduce los costos de inversión inicial de infraestructura y alimentación, ya que se puede disminuir hasta el 20% del consumo de alimento suministrado diariamente sin afectar la ganancia de peso del animal. (Tapia y Torres, 2002), (Vargas Rojas, 2001)

Varios autores concuerdan que los pollos bajo pastoreo ofrecen ventajas a sus criadores. La producción puede realizarse en cualquier lugar donde exista pasto o posibilidad de sembrarlo, actividad que enriquece el suelo tanto en nutrientes como en materia orgánica. (Carballo, 2001)

Esta actividad tiene un gran potencial, ya que existe un nicho de mercado para la carne de pollo libre de antibióticos y hormonas, ofertando un producto más saludable. Además, este autor enfatiza la facilidad con que se puede criar los animales bajo este sistema, siendo ideal para pequeños y medianos avicultores que quieran diversificar sus explotaciones y obtener ingresos adicionales. (Salatin, 2000)

2.1.10.1. Producción de aves en pastoreo

El manejo de las aves en pastoreo se basa en un sistema de explotación semi-extensivo o semi-intensivo. Este sistema de manejo es en semilibertad, en donde los animales tienen la posibilidad de hacer mucho ejercicio físico, lo que favorece el desarrollo de la musculatura, incrementándose el color de la misma, por el mayor contenido de mioglobina. Así mismo su alimentación incluye pasto e insectos. (Quiles y Hevia, 2004)

Algunos investigadores han observado que en este tipo de explotación los animales tienen menores niveles de estrés, por lo que acumulan menos toxinas y son por lo tanto, más saludables. (Montoya, 2003)

Rosario y Torres, 2007. Señalaron que las aves en pastoreo en condiciones del trópico húmedo, se las puede reducir un 10% del concentrado y que la densidad se puede aumentar hasta 5 a 6 aves/m^2, sin que afecte su desarrollo y ganancia de peso, y sin que aumente el porcentaje de morbilidad y mortalidad.

2.1.10.2. Alimentación en pastoreo

La alimentación es el factor fundamental de este tipo de sistema de producción; todo el ciclo tiene que terminar en 75 - 90 días a partir de que se recibe el pollito de un día de edad. Al inicio del proceso de engorde, se abastece con alimento iniciador. A medida que pasan los días, la alimentación básica del ave tiene que ser el pasto, los granos producidos en el lugar y los insectos que se esconden entre el pasto. (Godínez, 2005).

Es justificable la utilización de suplementos o alimentos complementarios, debido a que el pasto no contiene todos los elementos que los pollos necesitan. Tomando en cuenta esta consideración se debe suministrar un alimento comercial para suplir las necesidades minerales que el pasto no le proporcione o cuando no haya pasto suficiente. En caso de que el productor tenga otra fuente de alimento como grano de sorgo o de maíz se les puede dar entero, pero se debe poner pequeñas piedras o grava, para que el animal pueda triturar el grano en la molleja. (Carballo, 2001)

2.1.10.3. Características del pasto

El lugar donde pastan los pollos debe ser seguro, que no esté en peligro de inundaciones o corrientes de agua y que no esté expuesto al ataque de los depredadores. Es importante que el pasto proporcione una buena cobertura para que haya una mayor cantidad de insectos. (Carballo, 2001)

Las aves prefieren pasturas de porte bajo, inmaduras y tiernas, que crezcan en macollas o estolones subterráneos y preferiblemente mezclados con leguminosas y algunas veces que produzcan granos y flores comestibles. (Vargas Rojas, 2001)

El tamaño ideal del pasto es de 3 a 5 cm de altura, no debe pasar los 10 cm, puesto que si es muy alto, los pollos tienen dificultades para "rascar"

el suelo en busca de insectos. El pasto grande no estará limpio, turgente y será pobre de nutrientes y no permitirá tener contacto a la gallinaza con el suelo. (Godínez, 2005).

2.1.10.4. Los materiales más apropiados para el pastoreo

Estudios reportan buenos resultados utilizando *Lolium perenne raygras*, *Trifolium sp*., trébol y *Cynodon dactylon L*. bermuda. En los sistemas de producción bajo pastoreo, cualquier pastura puede funcionar exitosamente siempre y cuando los animales tengan contacto con el suelo. Por otra parte, el uso de forrajes proteicos como complemento de aquellas dietas bajas en proteína para aves de traspatio puede resultar de gran utilidad para mejorar su rendimiento. (Tapia y Torres, 2002)

2.1.10.5. Otros sistemas de pastoreo.

En el sistema alternativo de pollos en jaulas de pastoreo, se engorda pollos dentro de una jaula movible, con capacidad para 100 pollitos, y en dos meses de edad, lograr pesos de 1.8 kg en canal. Se necesitan pequeños espacios con praderas o jardines que tengan pendiente suave que permita el movimiento de las jaulas, las cuales están diseñadas para soportar los cambios climáticos. Se estima que con un máximo de 180 metros cuadrados, se puede mantener de forma permanente, una jaula con 100 pollos durante todo el año. (Vargas Rojas, 2001)

2.1.11. Producción orgánica en aves

Las denominaciones para el tipo de explotación de pollo orgánico son variadas de acuerdo al país productor. La producción orgánica en aves se caracteriza por la crianza de razas de crecimiento lento, plumaje de color, cuello sin plumas y rusticidad; para lo cual se utilizan algunas razas de aves semipesadas; las aves tienen acceso al aire libre y su alimentación está basada en suplementos del lugar y lo que aporta el ecosistema pasto e insectos. (Quiles y Hevia, 2004)

2.1.12. Comercialización

El mercado es lo más problemático que hay para cualquier bien y en especial los orgánicos y/o ecológicos. Es recomendable primero producir en muy pequeña escala y a medida que la demanda crezca, en esa medida hacer crecer la producción. (Carballo, 2001)

La comercialización de alimentos orgánicos en el mundo cobra importancia, debido a que el consumidor está haciendo conciencia de los riesgos que representan los agroquímicos para la salud y el ambiente. En consecuencia, la demanda mundial por productos orgánicos ha crecido en un 20% anual durante los últimos 10 años. Este crecimiento demuestra que el comercio orgánico no es solo una moda pasajera, sino una tendencia constante. (Sarmiento, 2004)

El precio de producción se estima en tres veces más al de un pollo de engorde. Para que el porcentaje de penetración en el mercado aumente debe realizarse mejoras en la cría y sobre todo, en la comercialización, así ofertar un producto de máxima calidad y a precios que lo hagan atractivo para el consumidor. En los últimos años aumentó el nivel de vida de los consumidores, provocando que se amplíe la demanda de carne de ave, exigiendo productos naturales que mejoren su calidad de alimentación. (Quiles y Hevia, 2004)

2.2. Gallinas Portadoras del Gen Cuello Desnudo (Na)

2.2.1. Generalidades e historia

Esta ave la encontramos entre las especies de los Gallus domesticus L. y de la Subespecie nudicollis, en latino América esta gallina considerada ave de campo o criolla toman nombres locales como: Carioca, cuello desnudo, cuelli pelada. Y en otros países la conocen como: Turkens-Naked Necks, Cou-nu, Nackthälse. (Soto, 2002)

La historia del cuello desnudo, no es muy conocida a pesar de que están documentadas que han existido en Europa desde principios del siglo 18 han sido mencionados en un libro de aves de corral de Austria datan de 1701. Se menciona que el nombre de “Transilvania cuello desnudo” se le dio a esta raza, ya que se afirma que la raza moderna se originó en la parte del este de Hungría se conoce como Transilvania. (Zambrano, 2012)

Juarez, 2000. Señaló que la raza de gallinas conocidas como Transilvania, con el gen cuello desnudo en estado de fijación, se extendió en Europa Central durante el siglo pasado; sin embargo, en la actualidad existen poblaciones de gallinas de cuello desnudo en varios continentes, principalmente en las regiones tropicales, subtropicales y ecuatoriales del mundo donde predomina el clima húmedo y cálido.

Mendoza, 2007. Menciona que es en Sudamérica donde los chinos en una expedición llevan las gallinas cuello desnudo al continente Asiático, los pollos se encontraban en tanto de la costa atlántica como de la costa pacífica de América, llegando por el norte incluso hasta Rhode Island, en el actual Estados Unidos. La difusión de los pollos asiáticos antes de la conquista europea corresponde estrechamente a las aves encontradas en los territorios: del Delta en el Orinoco en Venezuela, Brasil, la Patagonia, Chile y Perú.

2.2.2. Características

El cuello desnudo se considera una variación en la distribución de las plumas peculiaridad que se debe a un gen dominante, Na (cuello desnudo). Las plumas que corresponden al trayecto inferior de la cabeza no existen, salvo la parte más próxima a la cresta; es decir esta zona no solo carece de plumas, sino también de folículos. La piel desnuda del cuello se torna rojiza al llegar a la madurez sexual, al igual que toda la piel expuesta al aire libre. (Valencia, 2005)

El carácter "cuello desnudo" se debe a un gen dominante (Na) cuyo recesivo (na) es el responsable del "cuello emplumado". Las aves homocigóticas recesivas (na·na) son las que tienen el plumaje completo, con el cuello emplumado. Las heterocigóticas (Na·na) tienen el cuello desnudo con una mota de plumas en la parte media del cuello a manera de corbata; en cambio, las aves homocigóticas dominantes (Na·Na) tienen el cuello totalmente desnudo incluyendo aproximadamente la mitad del buche y tienen además amplias zonas sin plumas bajo las alas, a los lados de la pechuga, en la espalda y en el abdomen. (Bordas, 2000).

Diversos trabajos científicos en varias partes del mundo han reportado que estas gallinas tienen 40% menos plumas que las gallinas de plumaje normal, lo cual les confiere mayor tolerancia al calor y debido a que dedican menor cantidad de aminoácidos para la formación de plumas, son también menos exigentes en aspectos nutricionales. (Manríquez, 2001)

La característica de cuello desnudo, es causada por la presencia del gen Na (Naked Neck) asociado a la resistencia a las enfermedades comunes del traspatio (Newcastle y Coccidia), y mayor adaptación a condiciones tropicales. Sin embargo, tienden a mostrar más mortalidad embrionaria y menor eficacia alimenticia que las aves comerciales (Bordas, 2000). Señala que el carácter cuello desnudo es una mutación que reduce la cobertura del plumaje en las aves en una proporción aproximada del 30 al 40%.

2.2.3. Características productivas

Hoy en día en varios países se están desarrollando importantes linajes de gallinas con el cuello desnudo, especialmente seleccionadas para la producción en sistemas de vida libre o a campo abierto donde han demostrado sus excelentes cualidades; pero también para la avicultura industrial en regiones de clima caliente, (Manríquez, 2001.)

El efecto del gen cuello desnudo (Na) en la producción de huevos bajo condiciones de temperatura ambiente contra temperatura elevada ha sido

revisada por Horst (2002) los resultados sugiere que los indicadores de producción de huevos pueden ser aumentados en condiciones de clima tropical por efecto del gen Na.

También, se ha estimado que el ave de cuello desnudo con la cubierta del emplume disminuida en 30%, tiene aproximadamente del 6 al 8% de proteína disponible para la formación de otros tejidos, por ejemplo en el indicador pierna más pechuga es mayor en los pollos Nana que en los nana. (Cahaner, 2008).

En el cuadro 1 se reportan resultados productivos del pollo guarico alimentados con harina de morera (*morus alba*)

Cuadro 1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia del pollo guarico.

Consumo de alimento (g)				
	inicial	**Crecimiento**	**final**	**total**
Danny, M. 2008	1146.13	4230.00	4414.00	9790.13
Pruna y Tasipanta 2010	1428.48	3600.64	4339.28	9368.40
Santín y Mendoza, 2010	1500.00	4000.00	4800.00	10300.00
Ganancia de peso (gr)				
Danny, M. 2008	407.15	1302.44	1223.15	2932.74
Pruna y Tasipanta 2010	702.00	1300.00	1225.00	3227.00
Santín y Mendoza, 2010	450.00	1020.00	1010.00	2480.00
Conversión alimenticia				
Danny, M. 2008	2.82	3.25	3.61	3.34
Pruna y Tasipanta 2010	2.03	2.77	3.54	2.90
Santín y Mendoza, 2010	3.33	3.92	4.75	4.15

Fuente: Programa de aves criollas. Herrera, M. (2012)

2.2.4. Característica de termorregulación en aves cuello desnudo

A través de la investigación científica se ha demostrado que los extremos ambientales (temperatura, humedad relativa, precipitación, evaporación, etc.), tienen efectos de deterioro sobre la producción y el bienestar de los animales domésticos. Cualquier desequilibrio del balance de calor en el animal, se manifiesta en una disminución del rendimiento: producción de huevos e índices de crecimiento. (Bordas, 2000)

Cahaner, 2008. Señala que el aumento de la temperatura afecta más a las aves que las bajas, el efecto de las altas temperaturas está

determinado por el plumaje y la imposibilidad de sudar además de la presencia de los vapores anhídrido de carbono y amoniacal.

El gen cuello desnudo (Na) ha sido estudiado en varios de sus efectos. Especialmente para la producción en clima tropical, es quizás, uno de los rasgos genéticos más estudiados relacionados con la termorregulación. Este gen (Na) reduce la extensión del plumaje acompañado de una menor mortalidad y mejora de los parámetros de interés económico en clima tropical, Juarez, (2000) concluyó que las aves cuello desnudo ofrecen ventajas en ambientes con temperatura superior a los 25 “C.

En las regiones tropicales, subtropicales y ecuatoriales del mundo existen poblaciones locales de gallinas criollas, muchas de ellas portadoras del gen Na, a las que se les confiere la capacidad de desarrollar procesos fisiológicos eficientes para disipar calor corporal y soportar el estrés térmico, en comparación con las gallinas de emplume normal. (Finizi, 2002)

2.3. La Lombriz Roja Californiana (*Eisenia Foétida*)

2.3.1. Generalidades

Peñaranda, 2006. Indica que se conocen aproximadamente 8000 especies de lombrices, pero solo 3500 de ellas han sido estudiadas y clasificadas. De estas 3500 especies unas pocas han sido domesticadas y adaptadas para cultivarlas en criaderos.

De acuerdo a Schuldt, (2006), se la conoce como lombriz roja californiana porque es en ese estado de E.E.U.U. donde se descubrieron sus propiedades para el ecosistema y donde se instalaron los primeros criaderos, su Clasificación zoológica es la siguiente:

Reino: Animal
Tipo: Anélido
Clase: Oligoqueto
Orden: Opistoporo
Familia: Lombricidae
Género: Eisenia
Especie: foétida

Vive en ambientes húmedos, es fotofobica y eurifaga es decir se alimenta de todos los restos orgánicos vegetales y animales en descomposición, siendo un excelente recuperador. La lombriz es hermafrodita insuficiente (tiene ambos sexos, pero necesita aparearse para reproducirse). Está dotada de 5 corazones y 6 pares de riñones. En cautiverio vive un promedio de 15 años y no contrae ni transmite enfermedades. (Ferruzzi, 2001)

2.3.2. Biología de la lombriz roja californiana

La lombriz roja californiana tiene las siguientes características:

Reproducción:

Copulación cada 7 días a partir de los 90 días de nacidas.

Cada lombriz produce 1 cápsula

Cada cápsula: 2 a 20 lombrices

Apertura de cápsula: entre 12 y 21 días.

Condiciones Ambientales:

Temperatura 19-20 °C óptimo desarrollo

Humedad 85%

Producción normal/lombriz: 1.500 lombrices

Generaciones por lombriz: 5

Ph de desarrollo: 6.5 - 7.5

Luminosidad: Teme a la luz, ya que los rayos ultravioleta las matan.

Producción humus: 60% Humus - 40% Alimento.

Fuente: Peñaranda, (2006)

2.3.3. Importancia económica

En el Ecuador la lombricultura no ha pasado de una fase inicial a pesar de los esfuerzos realizados por entidades públicas y privadas por difundir los conocimientos sobre esta técnica. Los usos de la lombriz en nuestro país no se han estudiado a profundidad y se destinan en baja escala a la alimentación de anímales en cautiverio y en mayor porcentaje a la producción de humus empleado en el mejoramiento de suelos agrícola, la

carne fresca de lombriz contiene 60% de proteína y como carne deshidratada 45%. (Salvador, 2011)

La biomasa, carne de lombriz, se pierde por la migración de las lombrices, los predadores y una pequeña comercialización como pie de cría para otras explotaciones. Sin embargo empresas internacionales la utilizan como alimento para animales en forma de harina o en vivo como fuente de proteína en raciones principalmente para monogastricos (Caycedo, 2009)

La carne de lombriz puede ser utilizada en la alimentación animal de forma cruda y directa o en la elaboración de harina de carne de lombriz para ser mezclada con otros productos y producir concentrados de excelente calidad. (Infoagro, 2006)

2.3.4. Importancia alimenticia de la lombriz

La lombricultura es un recurso biotecnológico de elevado interés ecológico y nutricional. Utilizando una especie de lombriz domesticada denominada Eisenia foétida, con dos objetivos principales como alternativa de reciclaje de desechos orgánicos, y como una fuente de proteína no convencional de bajo costo. La harina de lombriz se caracteriza por un elevado contenido de proteínas (> 60% p/p, base seca) de interés nutricional. La obtención a un bajo costo de la harina de lombriz rica en proteínas se debe a que las lombrices se alimentan de desechos orgánicos, crecen a una alta velocidad y se multiplican rápidamente. (Moreno y Moral, 2008)

2.3.5. Principales países productores

Principales países productores de América Latina son Chile, Brasil, Colombia, Argentina y Ecuador. Estos países cuentan con grandes explotaciones industriales de lombriz roja californiana. Filipinas es uno de los mayores productores de harina de lombriz para consumo humano, ya

que la ausencia de olor y sabor la hace competitiva con la harina de pescado, tanto en calidad como en precio. (Infoagro, 2006)

2.3.6. Productos de la lombriz

Fuentes, 2002. Afirma que la lombriz de tierra es generadora de importantes negocios en rubros como el cuidado, fertilización y recuperación de suelos, así como en el sector de alimentos debido a sus altos rangos de nutrición animal y humana. El manejo de principios de calidad total o mejoramiento continuo en la lombricultura, permitirá atender a un mercado exigente que estará muy satisfecho cuando sienta sus beneficios. Los principales productos que se desprenden de su crianza y alimentación orgánicas, son:

- Humus o seca (excremento) de la lombriz, que es un abono de la mejor calidad, superior al generado en compostas en tierra, debido a que el animalito "limpia" en su organismo el alimento y deja sólo los nutrientes más puros en forma de tierra.

- Worm tea o té de lombrices, de dónde se elabora un excelente fertilizante natural, cuya aspersión puede realizarse por medio de avioneta o atomizadores.

- Carne y harina de lombriz, que sirven para elaborar alimento animal con un altísimo nivel proteico, pues contiene de 70 a 75 por ciento de los 24 aminoácidos necesarios y una gama de vitaminas.

2.3.6.1. Carne de lombriz

Durante miles de años distintos pueblos de África y China encontraron en la carne de lombriz un complemento nutricional que ayudó a sostener su población y cultura a pesar de las condiciones más adversas. Una propuesta para mejorar la alimentación en países en vías de desarrollo podría incluir la producción de proteína de anélidos a partir de materiales

que no implican costo como restos de comida, desechos de la huerta, cáscaras, hojas, pasto, papel y estiércoles de rumiantes. (Fuentes, 2002)

Por cada tonelada de estiércol fresco se produce 500 kilos de humus y 100 kilos de carne de lombriz. Cuando se hace la cosecha, una parte de las lombrices puede ser destinada a la continuidad del criadero y la otra a la elaboración de harina. (Infoagro, 2006)

Si importante es el alto contenido de proteínas en la carne de lombriz, más importante aún, es su cantidad de aminoácidos esenciales. La alta tasa reproductiva (duplica su población cada 90 días) y la rápida velocidad de crecimiento de la lombriz (come diariamente el equivalente a su propio peso), permite producir toneladas de carne por hectárea a un costo como ninguna otra actividad zootécnica lo logra. (Schuldt, 2006)

Ferruzzi, 2001. Menciona que de entre las lombrices conocidas, la lombriz roja californiana es una de las que mayor porcentaje de proteína tiene en su carne, en consecuencia de alimentarla con una adecuada substancia orgánica con alto contenido en proteína, que redunde en porcentaje de la misma en la composición corporal de cada individuo; dándonos a entender que de acuerdo con el tipo de alimentación suministrado, los porcentajes de proteína presentes en la carne de las lombrices va a variar (68-82%)

Cuadro 2. Análisis bromatológico de la lombriz roja californiana *(Eisenia Foétida)*

Agua	M.S.	E.E	F.C	Proteína	Ceniza	E.L.N	Energía
%	%	%	%	%	%	%	Kcal/Kg
86.34	13.66	8.59	3.42	73.13	13.69	1.17	3.656,6

Fuente: laboratorio de bromatología y nutrición animal. ESPOCH, 2006

2.4. Pasto san Agustín *(Stenotatum Secundathrum)*

2.4.1. Historia del pasto

El género *Stenotaphrum* fue señalado en Trinidad a mediados del siglo XIX. Contemporáneamente se ha registrado en Surinam y Guayana y se cultivó en los Jardines Experimentales de Summit desde 1925. (Biblioteca Arango, 2006)

2.4.2. Nombres con los que se los conoce

Este pasto tropical toma diferentes nombres en toda la distribución a nivel mundial: gramón, lastón, gramillón, grama catalana, grama americana, hierba de San Agustín, cañamazo, grama dulce, pasto colchón, pasto de San Agustín, pelope, zacate San Agustín, pasto alfombra. (Biblioteca Arango, 2006)

2.4.3. Características del pasto

Es una planta perenne estolonífera con tallos procumbentes de 5 - 30 cm. Tiene hojas lisas, sin pelos y angostas, de coloración verde oscura. Es rizomatosa, es decir, el tallo queda bajo el suelo y emite las hojas hacia arriba. En cuanto a temperatura, no tolera las heladas ni el frío. Por debajo de los 10 °C deja de crecer y se torna marrón. Se da mejor entre los 20 y 30 °C. Su hábitat natural está en regiones húmedas tropicales; el tamaño ideal del pasto es de 3 a 5 cm de altura, no debe pasar los 10 cm, puesto que si es muy alto, los pollos tienen dificultades para "rascar" el suelo en busca de insectos, Anon (2012). Es importante que el pasto proporcione una buena cobertura para que haya una mayor cantidad de insectos. (Carballal, 2004).

2.4.4. Composición nutricional

La composición nutricional en base seca del pasto San Agustín a los 30, 45 y 60 días se presentan en el cuadro 3.

Cuadro 3. Composición nutricional en base seca del pasto San Agustín

Nutrientes	30 días	45 días	60 días
Cenizas, (%)	12.12	13.45	13.77
EE, (%)	2.32	2.85	2.58
Proteína, (%)	15.19	15.25	10.89
Fibra, (%)	31.31	30.18	31.44
ELN, (%)	39.06	38.27	41.32
Energía metabolizable, (Mcal/kg)	1.94	1.86	1.76
Ca, (%)	0.55	0.37	0.33
P, (%)	0.35	0.50	0.51
FDN, (%)	66.08	65.32	67.37
FDA, (%)	33.29	35.37	37.61
Lignina, (%)	5.00	5.17	5.36

Fuente: Laboratorio de servicio de análisis e investigación en alimentos. Estación experimental Santa Catalina; INIAP. Quito, Ecuador. 2012

2.5 Morera (*Morus alba)*

2.5.1. Antecedentes

La morera pertenece a la familia Moraceae (Clase Dicotiledóneas; Subclase Urticales) y hay varias especies: *Morus alba, M. nigra, M. indica, M. laevigata, M. bombycis*, etc. La especie diploide *M. alba* (2n=2x=28) es la más extendida, pero las variedades poliploides originadas en varias estaciones experimentales de Asia, presentan mejores rendimientos y calidad. En general, las variedades poliploides tienen hojas más gruesas y grandes con color verde más obscuro, y producen más hojas por hectárea. Las condiciones del suelo y medio ambiente, determinan una variación en cuanto a producción de hojas y en la calidad (proteína) entre las especies y variedades de morera cultivadas. (Sánchez, 2003)

2.5.2. Establecimiento.

El método de siembra más común mundialmente es por estacas, pero en ciertos lugares se prefiere la semilla. Las ventajas de la reproducción vegetativa por estacas son la garantía de las características productivas, la facilidad de obtención de material y la facilidad de siembra. La siembra de plantas machos puede ser preferida cuando se introduce germoplasma importado a lugares nuevos para evitar su expansión involuntaria. (Sánchez, 2003)

2.5.3. Cultivo

La morera es utiliza principalmente a nivel mundial como alimento del gusano de seda; también es apreciada por su fruta (consumida fresca, en jugo o en conservas), como delicioso vegetal (hojas y tallos tiernos), por sus propiedades medicinales en infusiones (té de morera) y como forraje animal. Hay ciertos lugares donde el follaje de morera se usa tradicionalmente en la alimentación de rumiantes, animales domésticos, Sánchez, (2003) y aves, Herrera, (2012).

2.5.4. Valor nutritivo de la morera (*Morus alba)*

Según Herrera, 2012. La proteína cruda de las hojas de morera varía entre 18 y 25%, dependiendo de la variedad y edad de la planta. Las hojas pueden ser utilizadas en la alimentación aviar con resultados productivos y económicos positivos. Las fracciones fibrosas en la morera son bajas comparadas con otros follajes. Una característica sorprendente en la morera, es su alto contenido de minerales con valores de cenizas de hasta 17%. Los contenidos típicos de calcio son entre 1.8-2.4% y de fósforo de 0.14-0.24%. Encontrándose valores de potasio entre 1.90-2.87% en las hojas y entre 1.33-1.53% en los tallos tiernos, y contenidos de magnesio de 0,47-0.64% en hojas y 0.26-0.35% en tallos tiernos.

2.5.5. Rendimientos

La producción de hojas y materia seca por hectárea de morera depende de la variedad, la localidad, la densidad de siembra, las aplicaciones de fertilizantes y la técnica de cosecha. En el cuadro 4 se presenta los rendimientos de morera en varias localidades. La relación de rendimientos de biomasa de fresco a seco es de aproximadamente 5.5 (Herrera, 2012). La densidad de siembra aumentan los rendimientos de hoja.

2.6. Investigaciones con lombriz roja californiana (*Eisenia foétida*)

Díaz Cuellar, *et al*., 2007. Realizaron una investigación en codornices utilizando harina de lombriz, los tratamientos fueron: T0 (control) con alimento concentrado comercial con 17% de proteínas; T1: alimento concentrado comercial con 17% de proteína + 4 % de harina de lombriz para completar 19 % de proteína de la ración, encontró que hay diferencias significativas (P<0,05) en el peso promedio, ganancia de peso y rendimiento en canal (130,33g, 122,64g y 76,05 % Vs 119,58g, 112,08g y 72,74% respectivamente), a favor del tratamiento con harina de lombriz, sin deterioro del índice de conversión, ni aumento del consumo de alimento en el periodo total. Los mismos autores con la finalidad de determinar el efecto de la inclusión de harina de lombriz en la dieta sobre el rendimiento en la canal, en cortes y la calidad fisicoquímica de la carne de codorniz (*Coturnix coturnix japónica*), realizaron un trabajo utilizando los tratamientos grupo 1, G1 (testigo): alimento concentrado y grupo 2, G2 concentrado con 20% proteína cruda (PC) mezclada con 6% de harina de lombriz con 56% de proteína. Al comparar las dos dietas, se encontraron diferencias (P<0.05) para el rendimiento en canal (80,85 y 83,19% para G1 y G2, respectivamente), pero no (P>0.05) para el rendimiento en cortes. La textura de la carne de la pechuga resultó muy suave y no hubo diferencia entre tratamientos. Los contenidos de grasa y ceniza de la carne, fueron menores en G2 que en G1 (7,97 vs 4,13%) y (1,81 vs 1,44%), respectivamente, mientras que el contenido de proteína en la carne fue mayor (17,6 vs 19%) para G2.

Aspajo, *et al.,* 2001. Trabajaron con pollos de la línea Arbor Acress, alimentados con lombrices en estado natural. Los tratamientos fueron: To

balanceado comercial, T1 lombrices en estado natural, T2 lombrices en estado natural + sales minerales, T3 lombrices en estado natural + maíz molido + sales minerales, T4 lombrices en estado natural + maíz molido + sales minerales + vitaminas. Encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. To con 1680 g es altamente significativo en la ganancia de peso con respecto a los tratamientos que consumieron lombrices, Indicando que la alimentación de pollos con lombrices en estado natural, es muy limitado en comparación con los alimentos concentrados comerciales en el que la ración está correctamente balanceada.

Cajamarca, 2006. Evaluó el efecto de la inclusión de harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento y engorde. Los tratamientos fueron dos niveles de harina de lombriz (2.5 y 5%) incluidos en el balanceado frente al factor sexo. Los resultados obtenidos fueron similares estadísticamente para consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia, el rendimiento a la canal fue más eficiente a medida que el porcentaje de harina era mayor.

2.7. Investigaciones realizadas con morera

En la Granja Experimental “La María”, de la Facultad de Ciencias Pecuarias se realizó una investigación con 198 pollos de campo de cuello desnudo “guaricos”, alimentados con harinas de especies arbustivas forrajeras tropicales (matarratón, gandul y morera) distribuyéndolos al azar, en ocho tratamientos, tres repeticiones y siete pollos en cada una, durante doce semanas, repartidas en tres etapas: inicial, crecimiento y final. Las dietas experimentales tuvieron dos niveles de inclusión (5 y10%) de cada una de las harinas frente a una dieta testigo o control (sin harina). En las fases: inicial, crecimiento y final de producción, no se registraron diferencias significativas, sin embargo las dieta con el 5% de morera presentaron el mejor comportamiento numérico en la ganancia de peso, consumo de alimento, rendimiento a la canal y características

organolépticas. En cuanto a costos las aves que recibieron 5% de morera presentaron, mayor rentabilidad, (Monar, D. 2007).

Itzá, *et al.,* 2010. Con la finalidad de evaluar el efecto de la inclusión de la harina de morera en la dieta de pollos de engorda, realizaron un ensayo donde evaluaron 4 tratamientos con inclusión de harina de morera (4, 8 y 12% HM) y un testigo (0%HM). Se observó disminución lineal ($P<0,05$) en el peso corporal (49 días) a medida que se incrementó la HM (2725, 2617, 2482, 2375g, para 0, 4, 8 y 12% respectivamente) y un efecto cuadrático ($P<0,05$) en el consumo, siendo el punto de inflexión en 8%. El peso del tracto gastrointestinal y molleja fue mayor ($P<0,05$) en el 12% e intermedio en el 8%. Tanto el perímetro del muslo como el rendimiento a la canal fueron 11% mayores en la dieta testigo.

Casamachin, *et al*., 2007 evaluó tres niveles de inclusión de morera (Morus alba) en alimentación para pollos de engorde Los tratamientos fueron: T0: 100% de concentrado comercial; T1:dieta no convencional con 5% de inclusión de harina de morera; T2: dieta no convencional con 10% de inclusión de harina de morera y T3: dieta no convencional con 15% de inclusión de harina de morera. Los resultados demuestran que no existieron diferencias estadísticas entre el tratamiento 0 y 1 para la variable ganancia de peso, contrario a la conversión alimenticia, donde todos los tratamientos fueron diferentes, siendo el tratamiento 0 el mejor. En cuanto a costos, resulta ventajosa la adición de un 5% de harina de hojas de morera, ya que la relación costo beneficio muestra datos positivos.

2.8. Investigaciones realizadas en pastoreo

Godínez, 2005. Evaluó cuatro densidades de pollos en pastoreo frente a un testigo (confinamiento). Los tratamientos fueron: T1: 2 pollos/m^2 en pastoreo, T2: 1.5 pollo/m^2 en pastoreo, T3: 1.0 pollo/m^2 en pastoreo, T4: 0.5 pollo/m^2 en pastoreo y T5: control (confinamiento). Reportó para los tratamientos T1, T2, T3, T4 (pastoreo más 100% maíz) mayor consumo

que el control (T5= confinamiento más balanceado) que los supero en ganancia de peso y conversión alimenticia (1355.33 y 2.02 respectivamente). Concluyendo que las mejores respuestas las obtuvo con el sistema de producción tradicional en confinamiento, y que el maíz no cubre los requerimientos nutritivos del animal.

Esquivel, 2008. Realizó una evaluación sensorial de la carne de pollo de engorde bajo pastoreo utilizando un asocio de *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi*. Se llevo a cabo en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, departamento de Guatemala. El estudio se estableció con el propósito de generar información sobre la evaluación sensorial de la carne de pollo producido bajo condiciones de asocio de pastoreo con *P. clandestinum* y *Arachis pintoi* en términos de color, sabor, olor, textura y apariencia general. Los tratamientos que se evaluaron fueron el tratamiento testigo donde los pollos estuvieron en confinamiento y el tratamiento experimental donde los pollos estuvieron en pastoreo por 90 días. Para todas las variables (sabor, color, olor, textura y apariencia general) el pollo en pastoreo presentó mayor aceptación en comparación al pollo en confinamiento, obteniendo una calificación de “me gusta”.

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Materiales y métodos

3.1.1. Localización y duración del experimento

El experimento se lo realizó en el Programa de Aves Criollas de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), ubicada en el Km 7½ de la Vía Quevedo - El Empalme, Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos, cuya ubicación geográfica es de 01° 06'13'' de latitud sur y 79° 29' 22''de longitud oeste, a una altura de 75 msnm, ubicada en Zona Bosque Húmedo Tropical (Bht). El trabajo experimental tuvo una duración de 56 días.

3.1.2. Condiciones Meteorológicas

Las condiciones Meteorológicas se presentan en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Condiciones Meteorológicas. Fca. "La María". FCP, UTEQ, 2011

Parámetros	Promedio
Temperatura ° C	24.70
Humedad relativa %	87.00
Precipitación mm	2613.00
Heliofanía horas/ luz / mes	886.10
Evaporación promedio, mes	78.30
Zona ecológica	Bh – T
Topografía	Irregular

Fuente: Departamento Agrometeorológico del INIAP. Estación Experimental Tropical Pichilingue (2012)

3.1.3. Materiales y Equipos

Materiales y equipos	Cantidad
Pollos guaricos BB "karioko"	60
Jaulas, 10 m^2	3

Galpón 20m^2	1
Terreno de pastoreo (m^2)	750
Bebederos (tarrinas)	60
Comederos	60
Baldes	6
Palas	2
Rastrillo	1
Martillo	1
Clavo ½" (lbs.)	2
Machete	3
Moto Guadaña	1
Carretilla	1
Mallas nylon (mtrs)	450
Malla metálica (mtrs)	5
Fosas para lombriz (1m^2)	36
Fosas para lombriz (5m^2)	2
Focos	6
Cable 2 en 1 (mtrs)	60
Alambre (rollos)	8
Cañas	30
Vacuna Newcastle (dosis)	60
Antibiótico (kg)	1
Desparasitante (gr)	20
Botiquín de primeros Auxilios	1
Alimento concentrado, (kg)	370

Materiales para la prueba sensorial	Cantidad
Hojas A4	100
Reposteros con tapa	100
Regla	1
Lapiceros	12
Botellas con agua	10
Membretes adhesivos	10
Marcadores	3
Lápiz	2
Sartén	1
Espátula	1
Cuchara	2
Servilletas	100
Fundas plásticas	10

Materiales para el faenamiento	
Cuchillos	5
Hojas A4	30
Tableros	2
Lapiceros	3
Lápiz	3
Cinta métrica	2
Olla	1
Fundas plásticas	30
Franela	3

3.1.4. Tratamientos

El balanceado utilizado contenía el 3% de inclusión de harina de morera.

Se utilizaron dos áreas de pastoreo (10 y 15 m^2)

Los tratamientos que se utilizaron en la investigación fueron:

t1 (a1b1) = área ($10m^2$), balanceado 25%, más lombrices

t2 (a1b2) = área ($10m^2$), balanceado 50%, más lombrices

t3 (a1b3) = área ($10m^2$), balanceado 75%, más lombrices

t4 (a1b4) = área ($10m^2$), balanceado 100%, más lombrices

t5 (a1b5) = área ($10m^2$), 100% maíz (testigo), más lombrices

t6 (a2b1) = área ($15m^2$), balanceado 25%, más lombrices

t7 (a2b2) = área ($15m^2$), balanceado 50%, más lombrices

t8 (a2b3) = área ($15m^2$), balanceado 75%, más lombrices

t9 (a2b4) = área ($15m^2$), balanceado 100%, más lombrices

t10 (a2b5)= área ($15m^2$), 100% maíz (testigo), más lombrices

3.2. Unidades experimentales

Se utilizaron 60 pollos guaricos de 28 días de edad, sin sexar. La unidad experimental estuvo constituida por un pollo. Cuadro 5.

Cuadro 5. Esquema del experimento

TRATAM.	DESCRIPCION	UE.	Rep.	Ani/UE
t1= a1b1	área ($10m^2$), balanceado 25%, más lombrices	1	6	6
t2= a1b2	área ($10m^2$), balanceado 50%, más lombrices	1	6	6
t3= a1b3	área ($10m^2$), balanceado 75%, más lombrices	1	6	6
t4= a1b4	área ($10m^2$), balanceado 100%, más lombrices	1	6	6
t5= a1b5	área ($10m^2$), 100% maíz (testigo), más lombrices	1	6	6
t6= a2b1	área ($15m^2$), balanceado 25%, más lombrices	1	6	6
t7= a2b2	área ($15m^2$), balanceado 50%, más lombrices	1	6	6
t8= a2b3	área ($15m^2$), balanceado 75%, más lombrices	1	6	6
t9= a2b4	área ($15m^2$), balanceado 100%, más lombrices	1	6	6
t10= a2b5	área ($15m^2$), 100% maíz (testigo), más lombrices	1	6	6
Total				**60**

Hm = harina de morera

3.3. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA) en arreglo factorial (A x B) (A= 2 áreas de pastoreo; B= 4 niveles de balanceado) más dos testigos. Diez tratamientos, seis replicas por tratamiento. Los

datos se procesaron mediante el análisis de varianza, se utilizó la prueba de tukey (P≤ 0.05) para la comparación de medias. Todos los análisis estadísticos se realizaron con SAS (2001)

El modelo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_K + (A*B)ik + Rj + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = total de una observación.

A_i = efecto "i-esimo" de los niveles del factor A

B_j = efecto "i-esimo" de los niveles del factor B

(A*B)ik = efecto de la interacción A por B

R_k = efecto "k-esimo" de los bloques.

ε_{ijk} = efecto aleatorio (error experimental)

μ = medias de las observaciones

Cuadro 6. Esquema de Varianza y superficie de respuesta

Fuente de variación		Grados de libertad	
Tratamiento	(a*b+2)-1	9	
Area (A)	a-1		1
Niveles (B)	b-1		3
A*B	(a-1)(b-1)		3
t_0(1) vs resto			1
t_0(2) vs resto			1
Bloques	r-1	5	
E. Exp.	((a*b+2)-1)(r-1)	45	
Total	[(a*b+2)r]-1	59	

Cuadro 7. Comparaciones ortogonales

	T_0(1)	T_0(2)	11	12	13	14	21	22	23	24
T_0(1) VS Resto	9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
T_0(2) VS Resto	0	8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

T_0 (1)
T1 (a1b1) = 11
T2 (a1b2) = 12
T3 (a1b3) = 13
T4 (a1b4) = 14

T_0 (2)
T5 (a2b1) = 21
T6 (a2b2) = 22
T7 (a2b3) = 23
T8 (a2b4) = 24

3.3.1. Mediciones experimentales

Se tomaron las siguientes mediciones experimentales:

3.3.1.2. Consumo de alimento (g) cada 7 días.

Se pesó el alimento al suministrarse en cada tratamiento al inicio de la semana y los residuos, cada 7 días y por diferencia se determinó el consumo neto, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

Donde:

$$\mathbf{CNA = AS\ (g) - RA\ (g)}$$

CNA = Consumo neto de alimento (g)

AS = Alimento suministrado (g)

RA = Alimento sobrante (g)

3.3.1.3. Ganancia de peso (g) cada 15 días.

Se pesaron todas las aves cada 15 días y se registraron los pesos en gramos. Para establecer la ganancia o el incremento de peso se aplicó la fórmula siguiente:

Donde:

$$\mathbf{GP = P_2\ (g) - P_1\ (g)}$$

GP = Ganancia de peso (g)

P2 = Peso actual o registrado (g)

P1 = Peso anterior (g)

3.3.1.4. Conversión alimenticia cada 15 días.

La conversión alimenticia por tratamiento y por cada repetición se la registró cada 15 días y en gramos en las etapas inicial y final para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\mathbf{C\ A\ (g)}}{\mathbf{G\ P\ (g)}}$$

3.3.1.5. Rendimiento a la canal (%)

Cumplidos los 56 días de la investigación, se determinó el rendimiento a la canal (%), para lo cual se sacrificaron al azar 3 pollos por tratamiento, 30 en total, y se aplicó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{CR}\ (\%) = \frac{\boldsymbol{PC}\ (\boldsymbol{g})}{\boldsymbol{PV}\ (\boldsymbol{g})} * \mathbf{100}$$

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

3.3.1.6. Características organolépticas

Para determinar las características organolépticas (color, olor, sabor y textura) en la canal de los pollos en tratamiento, aplicamos el análisis sensorial descriptivo (ASD). La finalidad del test descriptivo es caracterizar, por medio de diversos atributos, el producto, en este caso la carne de los pollos que se sometieron a los tratamientos. Dentro de este análisis sensorial descriptivo se trabajó con la prueba descriptiva cuantitativa y perfil sensorial. Además de haber seleccionado diversos atributos sensoriales, se utilizó una escala para describir la intensidad de los mismos. (Anzaldúa, 2005)

Cuadro 8. Escala utilizada en el análisis sensorial

Escala	Intensidad
1	Nada
2	casi nada
3	Algo
4	Poco
5	Normal
6	Bastante
7	Extremadamente

Fuente: Anzaldúa, 2005

3.3.1.7. Medidas morfométricas.

Cumplidas los 56 días de la investigación, se tomaron algunas medidas del Tracto Gastro Intestinal (TGI) de los pollos después de ser faenados seccionando en: buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, ciegos, recto más cloaca, los mismos que se pesaron llenos y vacios.

Se evaluó el largo de ciegos, molleja y ancho de la pechuga y pernil (cm). Se faenaron los pollos en tres tiempos (30, 60 y 90 minutos) para evaluar el transito del alimento por el TGI.

3.3.2. Dietas experimentales

El contenido de alimentos y nutrientes de las dietas experimentales, se detallan en los cuadros 9 y 10.

Cuadro 9. Dietas experimentales, fase crecimiento y final de pollos guaricos.

Ingredientes	CRECIMIENTO	FINAL
	3% Hhm	3% Hhm
Maíz seco	53.87	50.03
Polvillo cono de arroz	15.00	20.00
Morera	**3.00**	**3.00**
Harina pescado exportación	3.70	3.00
Pasta de soya	19.00	17.00
Aceite vegetal de palma	1.50	3.25
Carbonato de calcio	1.20	1.00
Biofos (Phosbic)	1.20	1.20
Sal yodada crisal	0.65	0.65
PremixBroiler	0.20	0.20
Metionina	0.20	0.22
Lisina	0.13	0.10
Coccidiostato (Maduramin 1)	0.05	0.05
Bacitracina de zinc	0.05	0.05
Atrapante de toxinas (Aflaban)	0.20	0.20
Antimicótico (Adimold)	0.00	0.00
Antioxidante (Adoxine)	0.05	0.05
Total	100.00	100.00

* Fuente: Planta de balanceados UTEQ, 2012

Cuadro 10. Requerimientos del pollo guaricos etapa crecimiento y final

Requerim* calculado		**Análisis**	
		Crecimiento	Final
Proteína Total, (%)	**18.00**	18.01	17.07
Energía, (Kcal)	**3050.00**	3056.86	3154.15
Lisina, (%)	**1.05**	1.05	0.95
Metionina, (%)	**0.50**	0.51	0.51
Calcio, (%)	**0.90 – 1.00**	0.96	0.87
Fósforo Disponible, (%)	**0.40 – 0.45**	0.43	0.42
Fibra, (%) Máx.	**3.50 – 5.00**	3.76	3.72
Grasa, (%) Min	**3.00 – 3.50**	5.85	7.94
Sodio, (%)	**0.32**	0.33	0.33

* Fuente: Planta de balanceados UTEQ, 2012

3.3.3. Análisis económico

Para conocer la rentabilidad de cada uno de los tratamientos se realizó el análisis económico.

3.3.3.1. Ingreso total

El ingreso por concepto de la venta de los pollos, se lo calculó mediante la siguiente fórmula:

$$IT = P * PP$$

IB = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto

3.3.3.2. Costo total de los tratamientos

Es la suma de los costos fijos (costo del pollito BB, mano de obra, sanidad, uso de galpón y los costos variables (alimento inicial y final). Se lo calculó mediante la fórmula siguiente:

$$CT = CF + CV$$

CT = Costos Totales

CF = Costos fijos

CV = Costos variables

3.3.3.3. Beneficio neto de los tratamientos

Para establecer el Beneficio Neto se aplicó la fórmula siguiente:

BN = IT – CT

BN = Beneficio Neto
IB = Ingreso bruto
CT = Costo total

3.3.5. Manejo del experimento

3.3.5.1. Banco de proteína vegetal (*Morus alba)*

El área total de la morera (banco de proteína) fue de 5000 m^2. Las plantas se encontraban sembradas a una distancia de 0,40 cm entre planta por 1 m entre hilera. La densidad poblacional vegetativa fue de 12500 plantas con una altura media de 132cm. La producción hoja tallo promedio por planta fue de 983 hojas, con un peso aproximado de 820 g, para un rendimiento de 10,250 a 11T de materia fresca, lo que equivale a 2.050T de materia seca aproximadamente.

Dentro del área de producción de proteína vegetal se recolectaron muestras (ocho) de morera de diferentes edades (30, 45 y 60 días de edad) para enviarlas a Quito al Laboratorio de Santa Catalina (INIAP), para conocer su composición química en dependencia de la edad. Conocidos los resultados, se utilizaron las hojas de 45 días en razón de que eran las que registraron el mayor porcentaje de proteína y minerales. Ver Anexo 4

Se analizó el suelo donde se sembró la morera (*morus alba*) y se encontró que el suelo era de textura franco, con un pH de 5.6 equivalente a medio alcalino, con niveles bajos en boro. Ver Anexo 5

3.3.5.2. Recolección de hojas de morera (*Morus alba)*

La cosecha de la morera (*Morus alba*) se realizó manualmente, se procedió a deshidratarla exponiéndola al sol por un periodo de 3-5 días, reducido el porcentaje de humedad se separaron las hojas de las ramas para proceder a molerla y obtener la harina de morera, una vez lista se la guardó en tachos plásticos completamente cerrados para conservarlas hasta ser utilizada en la formulación de la dieta con la inclusión del 3% harina de morera.

3.3.5.3. Banco de proteína animal (E*isenia foétida)*

Para el desarrollo de esta investigación se trabajó 3 meses antes con la producción de lombriz roja californiana (E*isenia foétida).* Se prepararon dos lechos de 1m de ancho por 5m de largo elaborados con cemento y ladrillos, protegidos del sol con cañas y hojas de zinc, donde se colocó un sustrato conformado de estiércol de bovino, tierra y pasto seco con un espesor de 10cm. En cada lecho se sembró 3 kg de lombriz, las cuales fueron mantenidas en condiciones favorables para su reproducción (temperatura, humedad y pH).

3.3.5.4. Distribución de la lombriz (E*isenia foétida)* al área de pastoreo

Para suministrarles la lombriz a las aves en pastoreo se elaboraron fosas de $1m^2$ en el terreno destinado para los tratamientos (3 fosas por cada 5 aves), se les aplicó el mismo sustrato de estiércol de bovino, tierra y pasto seco.

Para protegerlas del sol, se construyeron casetas con materiales de la zona (estacas y hojas de palma) con una altura de 0,60m y distribuyó un tacho de 20lbs. (Lombriz y composta) por fosa, los mismos que se humedecieron cada dos días, se movieron dos veces a la semana y reponiendo el alimento cada vez que fue necesario (estiércol de bovino).

3.3.5.5. Recepción, manejo y adaptación de las aves

Al momento de la recepción, se realizó el conteo del total de los pollos, luego se alojaron en un galpón dentro de unos círculos de malla metálica con un radio de 2 metros, brindando condiciones favorables para su desarrollo, donde se colocó agua fresca, se tomó el peso con el que llegó el ave muestreando el 10 % del total de aves siendo en promedio 49.5g y durante la etapa de iniciadores la alimentación fue con balanceado de etapa inicial sin inclusión de harina de morera. La temperatura fue controlada con focos y cortinas. A los ocho días fueron vacunados vía ocular contra el Newcastle.

A los 21 días de edad se procedió a la adaptación de los animales al balanceado con inclusión del 3%HM, al pastoreo y al consumo de la lombriz, para lo cual se los sacaba de 2 a 3 horas por la mañana a un área sembrado de pasto San Agustín (*Stenotatum Secundathrum*), proporcionándoles agua fresca y lombriz. Para adaptarlos al consumo de lombriz fue necesario “apanizarlas” con balanceado.

3.3.5.6. Distribución de aves en el campo

Iniciamos pesando las aves, 60 en total de 28 días de edad y separándolas en bloques (1-6) dependiendo del peso, las aves más pesadas fueron colocadas en el bloque uno y las de menor, en el bloque seis, Para facilitar el trabajo de identificación se colocaron manecillas codificadas en la pata derecha de cada animal.

Los bloques fueron distribuidos en tres jaulas móviles construidas con malla metálica (ranurado de 3 x 4 cm), estructura de tubos de 1 pulgada de diámetro, de 10 m^2 cada una, subdividida en 20 cubículos (0.50m^2). En ellas se albergaba a 20 aves, representando cada ave una unidad experimental. Se les proporciono un comedero y un bebedero (tarrina de

un litro.) por cada cubículo y se colocaron 2 focos de 100 watios c/u, en cada jaula.

El área de pastoreo para cada jaula fue de 250 m^2. Esta área se subdividió considerando los dos espacios o áreas vitales en estudio (10 y 15 m^2). Los cuatro niveles de restricción de balanceado suministrado (25; 50; 75; 100 % de 3%HM) y el nivel de maíz (100%maíz). Para obligarlos a conseguir el porcentaje faltante de sus requerimientos nutritivos en el pasto y la lombriz californiana**,** dando un total de 10 tratamientos y seis réplicas.

3.3.5.7. Dietas experimentales

Cuarenta y ocho aves consumieron concentrado con inclusión del 3% de harina de morera en el nivel o porcentaje que se asignó al tratamiento y 12 aves consumieron el 100% maíz quebrado. La dieta se elaboró en base a los requerimientos de la fase crecimiento y final.

3.3.5.8. Área de Pastoreo

Para el pastoreo se trabajó con el pasto San Agustín (*Stenotatum Secundathrum*). El cual cada treinta días se le dio un corte de igualación con la ayuda de la moto guadaña, permitiéndole al ave tener brotes tiernos y una altura confortable para que sea fácil encontrar la mesofauna distribuida en el suelo.

Las áreas de pastoreo fueron divididas por mallas de nylon, permaneciendo 8 horas (07H00 a 15H00) en pastoreo y 16 horas dentro de jaulas (tarde y noche, de 15H00 hasta las 07H00 del día siguiente) donde se les suministraba el porcentaje de restricción de balanceado que le correspondía a cada ave. El piso de las jaulas era de tierra el mismo que se cubría con pasto seco.

En el área de pastoreo se colocaron bebederos (3 botellas de plástico de 2 litros por cada 5 aves) los mismos que eran lavados y desinfectados cada dos días con agua detergente y cloro.

3.3.5.9. Plan profiláctico

Con anticipación a la llegada de los pollos bb el galpón que estaba destinado para ellos fue desinfectado con detergente, cloro y yodo en solución. Se aplicó cal a voluntad sobre el piso. El mismo proceso se realizó en las jaulas donde se albergaban los pollos durante el pastoreo.

Se realizó un monitoreo visual diario para detectar la presencia de síntomas de enfermedades durante las 56 días que duró el trabajo de campo.

Las aves fueron desparasitadas a los 28 días de edad. Durante los 56 días no se presentó mortalidad ni morbilidad.

Para el control de problemas respiratorios a causa de las corrientes de aire directas, se trabajó con cortinas, cubriendo las jaulas a la hora de ser encerradas las aves en sus cubículos.

3.3.5.10 Faenamiento

Al finalizar la investigación se sacrifico por el método de desangrado, a tres tiempos diferentes (30, 60 y 90 minutos), luego se procedió a desplumarlos y eviscerarlos, para proceder a tomar las medidas morfométricas.

3.3.5.11. Medidas morfométricas

Después del sacrificio de los pollos se procedió a retirar el TGI completo, seccionándolo en: buche, proventrículo, molleja, intestino delgado, ciegos y recto más cloaca, a los cuales se les tomó el peso lleno y vacio. El

intestino delgado (ID), ciego y recto cloaca se midieron en su longitud con una cinta métrica, igualmente el perímetro de la pierna y el ancho de la pechuga.

Los contenidos (buche y molleja) fueron pesados e identificados, según el tiempo de pastoreo (30, 60 y 90 minutos).

3.3.5.12. Prueba sensorial

Para el análisis sensorial descriptivo se utilizó la metodología de Anzaldúa, (2005), para determinar las características organolépticas (color, olor, sabor y textura) de la carne de los pollos en los diferentes tratamientos.

Se trabajó con pechugas de los pollos de cada tratamiento, los cuales fueron faenados en horas de la mañana. De cada pechuga se obtuvo diez porciones de 10 gramos cada una, se las cocinó en ¼ de litro de agua sin ningún tipo de saborizante, cuidando de no mezclar los tratamientos.

Las muestras fueron distribuidas en reposteros individuales previamente codificados, se preparó una funda para cada panelista, donde se encontraban las 10 muestras (codificadas), 10 hojas para el desarrollo de la prueba, un lapicero, servilleta, palillo y una botella con agua para enjuagar la boca.

Se contó con la ayuda de diez panelistas no entrenados, escogidos al azar, se les explicó sobre la prueba a realizar y se les procedió a entregar los materiales para que realicen el análisis.

Esta prueba se la realizó en una de las aulas dentro del campus de la Facultad de Ciencias Pecuarias. Cada panelista, fue identificado perfectamente, no se calculó el tiempo de la prueba, concluida la prueba se procedió a retirar las hojas (Ver anexo 6)

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Consumo de alimento (g)

4.1.1.1 Efecto simple de área en el consumo de alimento

El efecto simple del área sobre el consumo de alimento no fue significativo (P>0,05). El comportamiento de las aves fue similar entre tratamiento, en las distintas fases (crecimiento, final y total). Cuadro 11; Ver Anexo 1

Cuadro 11. Efecto simple del área sobre el consumo de alimento de pollos guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Áreas	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (10 m^2)	2701.40 a	3361.80 a	6063.20 a
2 (15 m^2)	2685.17 a	3414.00 a	6099.17 a
Prob (P<0,05)	0,7802	0,6538	0,8220
CV%	8.32	13.22	10.13

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).

4.1.1.2 Efecto simple de dieta sobre el consumo de alimento

El efecto simple de la dieta sobre el consumo de alimento reportó diferencias significativas (P<0,05), en las tres etapas fisiológicas. Las aves que consumieron la dieta completa (100% Bhm), registraron el mayor consumo en las tres etapas fisiológicas, con valores de 3767.17, 4791.50 y 8558.67, respectivamente. Cuadro 12; Ver Anexo 1

Cuadro 12. Efecto simple de dieta sobre el consumo de alimento en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Niveles	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25% Bhm)	1494.92 d	1425.83 d	2920.75 d
2 (50% Bhm)	2147.67 c	2829.17 c	4976.83 c
3 (75% Bhm)	2967.17 b	4083.67 d	7060.83 b
4 (100% Bhm)	3767.17 a	4791.50 a	8558.67 a
5 (100% M)	3079.50 b	3809.33 b	6888.83 b
Prob (P<0,05)	0.0001	0.0001	0.0001
CV%	8.32	13.22	10.13

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de harina de morera. M= (Maíz)

4.1.1.3 Efecto de la interacción área x dieta en el consumo de alimento

La interacción área x dieta fue significativa en las fases crecimiento, final y total (P<0,05). Cuadro 13; Ver Anexo 1

Las aves que consumieron la dieta completa (100% Bhm) se comportaron estadísticamente similar en las dos áreas (10 y 15m^2).

En las tres etapas, la dieta 100%Bhm (T4 y T9) reportó mayor consumo en las dos áreas (10 y 15m^2).

Cuadro 13. Efecto de la interacción área x dieta sobre el consumo de alimento en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Tratamientos	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25%Bhm/10m^2)	1465.2 d	1442.0 d	2889.2 e
2 (50%Bhm/10m^2)	2146.3 c	2827.3 c	4973.7 d
3 (75%Bhm/10m^2)	2985.8 b	4140.3 ab	7126.2 bc
4 (100%Bhm/10m^2)	3714.0 a	4604.7 ab	8318.7 ab
5 (100%M/10m^2)	3196.0 b	3814.7 bc	7010.7 bc
6 (25%Bhm/15m^2)	1524.7 d	1427.7 d	2952.3 e
7 (50%Bhm/15m^2)	2149.0 c	2831.0 c	4980.0 d
8 (75%Bhm/15m^2)	3012.5 b	4029.0 ab	7041.5 bc
9 (100%Bhm/15 m^2)	3820.7 a	4978.3 a	8799.0 a
10 (100%M/15m^2)	2963.0 b	3804.0 bc	6767.0 c
Prob (P<0,05)	0,0001	0.0001	0.0001
CV%	8.32	13.22	10.13

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de harina de morera. M= (Maíz)

4.1.2 Ganancia de peso (g)

4.1.2.1 Efecto simple de área en la ganancia de peso

El efecto simple de áreas (10 y 15 m^2) en la ganancia de peso no presentó diferencias estadísticas significativas (P>0,05). Cuadro 14; Ver Anexo 2

Cuadro 14. Efecto simple del área sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Áreas	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (10 m^2)	975.77 a	1577.77 a	2553.53 a
2 (15 m^2)	973.83 a	1673.13 a	2646.97 a
Prob (P<0,05)	0.9585	0.0858	0.2238
CV%	15.09	12.96	13.26

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).

4.1.2.2 Efecto simple de dieta en la ganancia de peso

El efecto simple de dieta sobre la ganancia de peso fue significativo (P<0,05) en las tres fases (crecimiento, final y total).

Las aves que consumieron el 100% Bhm (T4) lograron mayor ganancia de peso que las demás con valores de 1486.17; 1975.17; 3461.33, en todas las etapas respectivamente y la menor, aquellas que consumieron el 25% Bhm (T1). Cuadro 15; Ver Anexo 2

Cuadro 15. Efecto simple de dieta sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Niveles	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25% Bhm)	546.42 d	1253.75 c	1800.17 d
2 (50% Bhm)	808.33 c	1706.33 b	2514.67 c
3 (75% Bhm)	1201.92 b	1801.92 ab	3003.83 b
4 (100% Bhm)	1486.17 a	1975.17 a	3461.33 a
5 (100% M)	831.17 c	1390.08 c	2221.25 c
Prob (P<0,05)	0.0001	0.0001	0.0001
CV%	15.09	12.96	13.26

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de harina de morera. M= (Maíz)

4.1.2.3 Efecto de la interacción área x dieta en la ganancia de peso

Se encontró interacción positiva en áreas x niveles para esta variable en las fases crecimiento final y total (P<0,05). Cuadro 16; Ver Anexo 2

Los pollos que recibieron la dieta completa (100 % Bhm) en las dos áreas (10 y 15 m^2) demostraron mejores resultados en esta variable en las tres etapas con valores de 1540.00, 2092.7 y 3632.7g respectivamente. Los menores pesos, lo reportan los tratamientos que consumieron el 25% Bhm en las dos áreas.

Cuadro 16. Efecto de la interacción área x dieta sobre la ganancia de peso en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia de Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Tratamientos	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25%Bhm/10m²)	598.50 fg	1202.5 e	1801.0 f
2 (50%Bhm/10m²)	823.67 ef	1737.3 abc	2561.0 cde
3 (75%Bhm/10m²)	1145.00 cd	1748.0 abc	2893.0 bcd
4 (100%Bhm/10m²)	1432.33 ab	1857.7 ab	3290.0 ab
5 (100%M/10m²)	879.33 de	1343.3 cde	2222.7 ef
6 (25%Bhm/15m²)	494.33 g	1305.0 de	1799.3 f
7 (50%Bhm/15m²)	793.00 ef	1675.3 bcd	2468.3 de
8 (75%Bhm/15m²)	1258.83 bc	1855.8 ab	3114.7 abc
9 (100%Bhm/15 m²)	1540.00 a	2092.7 a	3632.7 a
10 (100%M/15m²)	783.00 ef	1436.8 cde	2219.8 ef
Prob (P<0,05)	0.0001	0.0001	0.0001
CV%	14.69	13.10	11.22

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de harina de morera. M= (Maíz)

4.1.3 Conversión Alimenticia

4.1.3.1 Efecto simple de área en la conversión alimenticia

Al analizar el efecto simple del área sobre la conversión alimenticia no se encontraron diferencias significativas (P>0,05) entre los tratamientos. Cuadro 17; Ver Anexo 3

Cuadro 17. Efecto del área sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012

	ETAPAS		
Áreas	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (10 m^2)	2.88 a	2.13 a	2.35 a
2 (15 m^2)	2.95 a	2.04 a	2.30 a
Prob (P<0,05)	0.5937	0.2382	0,4351
CV%	19.04	14.64	12.00

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).

4.1.3.2 Efecto simple de dietas en la conversión alimenticia

En el efecto simple de dietas en esta variable, se observaron comportamientos diferentes entre los tratamientos (P<0,05).

Las aves que consumieron el 75% Bhm (T3) fueron más eficientes en la fase de crecimiento y aquellas que consumieron el 25% Bhm (T1), en la etapa final y total, con valores de 2.50; 1.19; 1.66, respectivamente. Cuadro 18; Ver Anexo 3

Cuadro 18. Efecto simple de dietas sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Niveles	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25% Bhm)	2.95 b	1.19 d	1.66 d
2 (50% Bhm)	2.76 b	1.69 c	2.00 c
3 (75% Bhm)	2.50 b	2.30 b	2.37 b
4 (100% Bhm)	2.55 b	2.47 b	2.49 b
5 (100% M)	3.81 a	2.75 a	3.10 a
Prob (P<0,05)	0,0001	0.0001	0.0001
CV%	19.04	14.64	12.00

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz)

4.1.3.3 Efecto de la interacción área x dieta en la conversión alimenticia

Se encontró interacción positiva (P<0,05) en área x dieta de balanceado sobre esta variable en todos los tratamientos. Demostrando ser más eficientes en la etapa de crecimiento, las aves que consumieron 100% Bhm (T4) con 2.61, área 10m^2 y aquellas que consumieron 75% Bhm (T8)

ubicados en 15m^2 con 2.37. En la fase final y total, las aves que consumieron 25% Bhm, en 10 y 15 m^2 (T1 y T6) con 1,22; 1,15; 1.62 y 1,69. Cuadro 19; Ver Anexo 3

Cuadro 19. Efecto de la a área x niveles de balanceado sobre la conversión alimenticia en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012.

	ETAPAS		
Tratamientos	**Crecimiento**	**Final**	**Total**
1 (25%Bhm/10m^2)	2.73 bc	1.22 d	1.62 e
2 (50%Bhm/10m^2)	2.69 bc	1.66 cd	1.96 de
3 (75%Bhm/10m^2)	2.63 bc	2.41 ab	2.47 cd
4 (100%Bhm/10m^2)	2.61 c	2.50 ab	2.54 bc
5 (100%M/10m^2)	3.70 ab	2.84 a	3.16 a
6 (25%Bhm/15m^2)	3.17 abc	1.15 d	1.69 e
7 (50%Bhm/15m^2)	2.82 bc	1.72 cd	2.04 cde
8 (75%Bhm/15m^2)	2.37 c	2.19 bc	2.26 cd
9 (100%Bhm/15 m^2)	2.48 c	2.43 ab	2.43 cd
10 (100%M/15m^2)	3.91 a	2.66 ab	3.04 ab
Prob (P<0,05)	0.0003	0.0001	0.0001
CV%	19.04	14.64	12.00

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).
Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz)

4.1.4 Rendimiento a la canal (%)

4.1.4.1 Efecto de los tratamientos (área x dietas) en rendimiento a la canal, peso vivo, peso canal y contenido de grasa.

En el análisis de los tratamientos (área x niveles), observamos que en rendimiento y contenido de grasa en la canal no presentaron diferencias estadísticas significativas (P>0,05)**.** Cuadro 20

El peso vivo y peso canal presentaron diferencias significativas (P<0,05) logrando mejores respuestas las aves que se alimentaron con 100% Bhm en 10 y 15 m^2 (T4 y T9) con valores de 3579.67 y 3738.67 g respectivamente**.** Cuadro 20

Cuadro 20. Efecto de los tratamientos (áreas x dieta) sobre el rendimiento a la canal, peso vivo, peso canal y contenido de grasa en la canal, en pollo guaricos en pastoreo. Finca "La María", cantón Mocache, provincia Los Ríos, 2012.

Tratamientos	R. canal (%)	P. vivo(g)	P. canal(g)	Grasa(g)
1 (25%Bhm/10m^2)	70.72 a	2166.00 c	1533.67 d	11.67 a
2 (50%Bhm/10m^2)	75.86 a	2548.67 bc	1939.33 cd	12.00 a
3 (75%Bhm/10m^2)	79.88 a	3044.33 abc	2066.67 bcd	63.33 a
4 (100%Bhm/10m^2)	80.00 a	3579.67 a	2863.67 ab	40.00 a
5 (100%M/10m^2)	72.88 a	2453.67 bc	1789.33 cd	62.00 a
6 (25%Bhm/15m^2)	73.80 a	2103.00 c	1557.33 d	15.33 a
7 (50%Bhm/15m^2)	77.13 a	2554.33 bc	1967.33 bcd	30.67 a
8 (75%Bhm/15m^2)	80.22 a	3179.00 ab	2554.67 abc	42.00 a
9 (100%Bhm/15 m^2)	80.45 a	3738.67 a	3018.67 a	76.67 a
10 (100%M/15m^2)	74.61 a	2481.33 bc	1857.33 cd	46.67 a
Prob (P<0,05)	0.4229	0.9726	0.6723	0.3630
CV%	7.42	11.63	14.65	23.84

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05). Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz)

4.1.5 Características organolépticas

4.1.5.1 Sabor

Las aves alimentadas con el 50%Bhm lograron canales con sabor normal a pollo (4.93) de acuerdo la escala (Anzaldúa, 2005)**.** Cuadro 21

Los panelistas no encontraron en la muestra de carne analizada sabor a marisco. (Anzaldúa, 2005)**.** Cuadro 21

Cuadro 21. Sabor de la carne de pollo guarico en pastoreo

Tratamiento	Sabor					
	Marisco			pollo		
	medias	SD	CV	medias	SD	CV
1 (25%Bhm/10m2)	0.51	1.31	2.4	4.38	1.85	1.6
2 (50%Bhm/10m2)	0.32	0.64	2.3	4.93	1.51	1.4
3 (75%Bhm/10m2)	0.74	1.61	2.3	3.38	2.37	1.8
4 (100%Bhm/10m2)	0.73	1.34	2.2	3.23	2.18	1.8
5 (100%M/10m2)	0.57	1.15	2.3	4.32	2.3	1.7
6 (25%Bhm/15m2)	0.69	1.46	2.3	3.78	2.12	1.7
7 (50%Bhm/15m2)	0.53	0.94	2.2	4.20	2.1	1.6
8 (75%Bhm/15m2)	0.29	0.71	2.3	4.91	1.6	1.5
9 (100%Bhm/15 m2)	1.13	2.08	2.2	3.48	2.4	1.8
10 (100%M/15m2)	0.86	1.28	2.1	3.96	1.91	1.6

Medias obtenidas de 10 catadores por tratamiento (escala de 1 a 7) ESCALA: 1= NADA; 2= CASI NADA; 3= ALGO; 4= POCO; 5= NORMAL; 6= BASTANTE; 7= EXTREMADAMENTE

4.1.5.2 Olor

Las aves que consumieron el 75% Bhm registraron canales con más olor a pollo o normal que las demás con valores de 4.29, 4.48 para las que estuvieron ubicadas en 10 y 15 m2 respectivamente (Anzaldúa, 2005). Cuadro 22

Cuadro 22. Olor de la carne de pollo guarico en pastoreo

tratamiento	OLOR					
	Marisco			Pollo		
	medias	SD	CV	medias	SD	CV
1 (25%Bhm/10m2)	0.55	1,02	2,26	4,16	1,73	1,62
2 (50%Bhm/10m2)	0.71	1,42	2,3	4,00	2,69	1,82
3 (75%Bhm/10m2)	0.42	1,19	2,45	4,29	1,62	1,57
4 (100%Bhm/10m2)	0.76	1,11	2,16	4.03	2,26	1,74
5 (100%M/10m2)	1.41	2,00	2,15	3,61	2,60	1,85
6 (25%Bhm/15m2)	0.85	1,48	2,24	3,77	2,40	1,80
7 (50%Bhm/15m2)	1.34	1,94	2,16	3,26	2,48	1,88
8 (75%Bhm/15m2)	0.65	1,29	2,29	4,48	2,13	1,67
9 (100%Bhm/15 m2)	0.91	1,70	2,2	3,25	2,08	1,80
10 (100%M/15m2)	1.32	1,61	2,08	2,13	2,2	2,01

Medias obtenidas de 10 catadores por tratamiento (escala de 1 a 7) ESCALA: 1= NADA; 2= CASI NADA; 3= ALGO; 4= POCO; 5= NORMAL; 6= BASTANTE; 7= EXTREMADAMENTE

4.1.5.3 Textura

Las aves alimentadas con 50% Bhm en 10m^2, registraron carnes poco suaves (4,39) y aquellos que se los ubicó en 15 m^2, alimentados con 75% Bhm, reportaron carne de textura normal con (4.60) escala (Anzaldúa, 2005). Cuadro 23

Cuadro 26. Textura de la carne del pollo guarico en pastoreo

Tratamientos	textura suave		
	medias	SD	CV
1 (25%Bhm/10m2)	3.25	1.95	1.7
2 (50%Bhm/10m2)	4.39	1.63	1.5
3 (75%Bhm/10m2)	2.85	1.71	1.7
4 (100%Bhm/10m2)	3.35	1.74	1.7
5 (100%M/10m2)	2.71	1.06	1.5
6 (25%Bhm/15m2)	3.60	1.97	1.7
7 (50%Bhm/15m2)	4.35	1.56	1.5
8 (75%Bhm/15m2)	4.60	1.20	1.5
9 (100%Bhm/15 m2)	3.11	1.52	1.6
10 (100%M/15m2)	3.48	1.68	1.6

Medias obtenidas de 10 catadores por tratamiento (escala de 1 a 7) ESCALA: 1= NADA; 2= CASI NADA; 3= ALGO; 4= POCO; 5= NORMAL; 6= BASTANTE; 7= EXTREMADAMENTE

4.1.6 Medidas morfométricas

4.1.6.1 Efecto de los tratamientos (área x dieta) en la longitud de los ciegos, molleja, ancho de la pechuga y pernil.

En el largo de los ciegos, pechuga y molleja no se encontraron diferencias significativas (P>0,05); lo contrario ocurrió (P<0,05) en el perímetro del pernil (ancho). Las aves que consumieron 100% Bhm en 10 y 15 m^2 alcanzaron las mejores respuestas de entre los demás, con 19.33 y 18.67 cm. Cuadro 24

No se encontró ningún efecto del área x dieta sobre la longitud del intestino delgado ni del recto cloaca de los pollos (P>0,05).

Cuadro 24. Efecto de los tratamientos (área x dieta) en la longitud de los Ciegos, Molleja, Ancho de la Pechuga y Pernil.

	Ciegos(cm)				
Tratamientos	**izquierdo**	**Derecho**	**Pech(cm)**	**Pernil(cm)**	**Moll(cm)**
1 (25%Bhm/10m^2)	21.33 a	20.00 a	18.00 a	13.50 c	5.47 a
2 (50%Bhm/10m^2)	21.33 a	19.67 a	22.00 a	14.33 c	5.43 a
3 (75%Bhm/10m^2)	14.20 a	13.97 a	24.33 a	15.83 abc	5.07 a
4 (100%Bhm/10m^2)	20.33 a	16.67 a	24.33 a	19.33 a	5.67 a
5 (100%M/10m^2)	13.67 a	11.67 a	18.67 a	15.00 bc	5.67 a
6 (25%Bhm/15m^2)	17.17 a	17.33 a	18.33 a	13.33 c	5.73 a
7 (50%Bhm/15m^2)	19.00 a	16.17 a	20.67 a	15.33 bc	5.50 a
8 (75%Bhm/15m^2)	20.73 a	19.67 a	22.67 a	18.17 ab	5.50 a
9 (100%Bhm/15 m^2)	21.67 a	20.33 a	22.33 a	18.67 ab	5.20 a
10 (100%M/15m^2)	16.40 a	14.17 a	18.83 a	15.33 bc	5.93 a
Prob (P<0,05)	0.1699	0.0910	0.8386	0.3467	0.8853
CV%	20.66	18.91	10.57	8.21	14.58

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05). Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz) Pech= pechuga; moll= molleja

4.1.6.2 Contenidos (g) del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado.

Los contenidos de fueron analizados según el efecto de los tratamientos y tiempo de pastoreo (30, 60 y 90 min).

4.1.6.2.1 Efecto del tiempo de pastoreo (30, 60, 90 min) sobre el contenido (g) del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado.

El tiempo de pastoreo no demostró diferencias estadísticas (P>0,05) en el contenido (g) del proventrículo, molleja e intestino delgado, pero sí, en el buche.

Los pollos que pastorearon por 60 minutos antes de ser sacrificados reportaron un buche más lleno (94.6 g); y menos, aquellos que pastorearon por 90 minutos (26.80 g). Cuadro 25

Cuadro 25. Efecto del tiempo en pastoreo sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado llenos.

Tiempo	Buche (g)	Proventrículo(g)	Molleja(g)	ID(g)
1 (30min)	49.60 b	11.80 a	85.00 a	100.80 a
2 (60min)	94.60 a	10.40 a	84.80 a	88.60 a
3(90min)	26.80 b	11.20 a	77.00 a	100.80 a
Prob (P<0,05)	0.0006	0.4737	0.0914	0.3854
CV%	18.39	22.37	10.23	22.65

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05). ID= intestino delgado

4.1.6.2.2 Efecto de las dietas sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado.

No presentaron efectos significativos los tratamientos sobre los contenidos del proventrículo y el intestino delgado (P>0,05). Lo contrario ocurrió con los contenidos del buche y la molleja (P<0,05). Cuadro 26.

Los pollos alimentados con 25% Bhm reportaron buches más llenos (107.00 g) y las aves que consumieron 100 % maíz, mayor contenido en la molleja con 109.67g.

Cuadro 26. Efecto de las dietas sobre el contenido del buche, proventrículo, molleja e intestino delgado llenos.

Niveles	Buche(g)	Proventrículo(g)	Molleja(g)	ID(g)
1 (25% Bhm)	107.00 a	12.00 a	76.00 bc	92.00 a
2 (50% Bhm)	51.33 bc	10.33 a	87.67 b	92.00 a
3 (75% Bhm)	15.00 c	8.67 a	72.33 bc	105.67 a
4 (100%Bhm)	35.67 bc	12.33 a	65.67 c	100.33 a
5 (100% M)	76.00 ab	12.33 a	109.67 a	93.67 a
Prob (P<0,05)	0,0012	0.0977	0.0001	0.7644
CV%	18.39	22.37	10.23	22.65

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05). Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz) ID= intestino delgado

4.1.6.2.3 Efecto del tiempo en el contenido de lombriz en el buche.

El tiempo de pastoreo no mostró diferencias estadísticamente (P>0,05) para el contenido de lombrices en el buche. Cuadro 27

Cuadro 27. Efecto del tiempo en el contenido de lombriz en el buche.

Tiempo	Buche
1 (30min)	29.00a
2 (60min)	22.20a
3 (90min)	4.00a
Prob (P<0,05)	0.09443
CV%	17.24

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05).

4.1.6.2.4 Efecto simple de dietas sobre el contenido de lombrices en el buche.

El efecto de dietas sobre el contenido de lombrices fue significativo (p<0,05).

Los pollos alimentados con el 100% de maíz presentaron buches con mayor contenido de lombrices. (58.50 g). Cuadro 28

Cuadro 28. Efecto de dietas sobre los contenidos de lombrices en el buche.

Niveles	Buche(g)
1 (25% Bhm)	27.17 ab
2 (50% Bhm)	2.67 b
3 (75% Bhm)	0.67 b
4 (100% Bhm)	0.58 b
5 (100% M)	58.50 a
Prob (P<0,05)	0.0035
CV%	17.24

*Promedios con letras iguales en la misma columna no difieren estadísticamente Tukey, (P < 0.05). Bhm= (Balanceado con inclusión del 3% de Harina de Morera. M= (Maíz)

4.1.7 Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo

La pigmentación no se vio afectada por el área (10 y 15m^2), lo contrario presentaron las dietas (25, 50, 75, 100% Bhm) y los pollos alimentados con 100% maíz. Animales alimentados con el 25% su pigmentación fue blanca y notándose que al aumentar los niveles la pigmentación variaba dando un color cremoso para las aves que consumieron el 100% del balanceado y un amarillo a las canales de las aves alimentadas con maíz. Cuadro 29 y 30

Cuadro 29. Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo (10m^2)

Pigmentación	Tratamientos (10m^2)														
	25% Bhm			50% Bhm			75%Bhm			100%Bhm			100%M		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Blanco	x	x	x	x	X										
Cremoso						x	x	x	x	X	x	X			
Amarillo													x	x	x

Fuente Programa de aves criollas. Herrera, M. 2010)**. *Bhm= balanceado 3%morera; M= maíz; P1= pollo 1; P2= pollo 2; P3= pollo 3**

Cuadro 30. Pigmentación a la canal del pollo guarico en pastoreo (15m^2)

Pigmentación	Tratamientos (10m^2)														
	25% Bhm			50% Bhm			75%Bhm			100%Bhm			100%M		
	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3	P1	P2	P3
Blanco	x	x	x	x	X										
Cremoso						x	X	x	x	X	x	X			
Amarillo													x	x	x

Fuente Programa de aves criollas. Herrera, M. 2010)**. *Bhm= balanceado 3%morera; M= maíz; P1= pollo 1; P2= pollo 2; P3= pollo 3**

4.1.8 Análisis económico

El Análisis económico de los pollos guaricos en pastoreo suplementados con carne de lombriz roja californiana (*Eisenia foètida),* se lo detalla en el Cuadro 31.

4.1.8.1 Ingresos y egresos

Se encontró que los mayores ingresos se obtuvieron en los tratamientos T4 y T9 con 9.05 - 9.99 USD respectivamente y el menor, con los tratamientos que se suministró el 25 % de la ración en las dos áreas con 4.95 USD.

El mayor egreso correspondió al T9 con 6,90 USD, y el menor, lo registró el T1 con 3,06 USD.

4.1.8.2 Beneficio Neto

El mayor Beneficio neto se encontró en el T9, con un valor de 3,09; el menor valor lo registró el T6 con 1.85.

4.1.8.3 Relación Beneficio/costo

Toma los ingresos y egresos presentes netos del estado económico de la investigación, para determinar cuáles son los beneficios por cada dólar que se invierte en el proyecto. Es un indicador que mide el grado de utilidad que generan los diferentes tratamientos en estudio

La mayor relación beneficio-costo, la registró el testigo, los tratamientos 5 y 10 con 1,74 y 1,78, respectivamente**.** De la misma manera, estos tratamientos tuvieron la mayor rentabilidad de entre todos los demás con 74 y 78%, como se puede observar en el Cuadro 31.

Cuadro 31. Análisis económico pollos guaricos en pastoreo, 2012.

Dietas	25% BHM	50% BHM	75% BHM	100% BHM	100% M	25% BHM	50% BHM	75% BHM	100% BHM	100% M
Espacio vital	**10M2**	**10m2**	**10 m2**	**10m2**	**10m2**	**15m2**	**15 m2**	**15 m2**	**15 m2**	**15 m2**
Ingresos										
No de aves	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Peso(X), ave, kg	1,80	2,56	2,89	3,29	2,22	1,80	2,47	3,11	3,63	2,22
Precio (Kg) USD	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75	2,75
Total de Ingresos, USD.	4,95	7,04	7,96	9,05	6,11	4,95	6,79	8,56	9,99	6,11
Costos										
Pollos	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35	0,35
Luz	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09
Agua	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Deprec. Máquina	0,14	0,14	0,14	0,14	0,00	0,14	0,14	0,14	0,14	0,00
Deprec. Jaula	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Mat y Equipos	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fármacos	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Mano de obra	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
Costo lombriz	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Costo alimentación	1,879	3,231	4,635	5,408	2,47	1,92	3,237	4,58	5,72	2,39
Costo/TOTAL	3,06	4,41	5,82	6,59	3,52	3,10	4,42	5,76	6,90	3,43
Costo/kg PV producido, USD	1,70	1,72	2,01	2,00	1,58	1,72	1,79	1,85	1,90	1,55
B Neto, USD	1,89	2,63	2,14	2,46	2,60	1,85	2,37	2,81	3,09	2,67
B/C	1,62	1,60	1,37	1,37	1,74	1,60	1,54	1,49	1,45	1,78
Rentabilidad %	0,62	0,60	0,37	0,37	0,74	0,60	0,54	0,49	0,45	0,78

4.2 Discusión

En las variables consumo de alimento y ganancia de peso, el efecto del área no fue significativo estadísticamente en las tres fases (crecimiento, final y total), no así el efecto de las dietas y de las interacciones. Las aves a las que se les suministró la dieta completa (100% Bhm), presentaron un mayor consumo y una mejor ganancia de peso en las dos áreas (10 y 15m^2), superando al testigo (100% maíz) en todas las etapas. Resultados similares en estas variables reportaron, Mendoza y Santín, 2010; Itza *et al.,* 2010; Monar, 2008; y Casamachín, 2007. Quienes trabajaron con niveles bajos de harina de hoja de morera incluidos en el balanceado, en la alimentación de aves. Godínez, 2005. Trabajo con 4 tratamientos en pastoreo más 100% maíz, con 4 densidades diferentes, frente a un testigo (confinamiento más balanceado) donde reportó mejor ganancia de peso y menor consumo en el testigo.

Similar comportamiento reportó Aspajo, *et al.,* 2001. Quienes evaluaron pollos de la línea Arbor Acress alimentados con lombrices naturales, y un testigo (To) sin lombriz. El testigo presentó mayor ganancia de peso, con respecto a los demás tratamientos. Se observó en este trabajo que las aves que consumieron la ración completa (100% Bhm) no presentaron interés por la lombriz, probablemente se deba a que su requerimiento se completó solo con la dieta.

La mejor conversión se obtuvo con las aves alimentadas con el 25 % de Bhm, superando al testigo. El índice de conversión es una medida de la productividad de un animal y se define como la relación del alimento usado para conseguir un peso final. Casamachín, (2007).

Los resultados registrados en este trabajo con las aves a las que se les suministró el 25% Bhm, fueron más eficientes que los alcanzados por Tapia (2009) en la variable de conversión alimenticia.

De igual manera Godínez, (2005), logró mejor conversión con alimento balanceado superando a los alimentados con maíz. Monar, (2008). Quien trabajó con dos niveles (5 y 10%) de harinas de especies arbustivas forrajera (*morus alba, gliricidia sepium y cajanus cajan)* en pollos de cuello desnudo “guaricos”. reportó que las aves presentaron una mejor conversión alimenticia, cuando consumían el 5% de harina de morera, nivel muy cercano al utilizado en este trabajo.

Los pollos en pastoreo mostraron diferencias estadísticas en el diámetro del pernil (cm), peso vivo y a la canal (g). Se reportó mayores medidas con los animales que consumieron la ración completa (100% BHm) en las dos áreas (10 y 15 m^2). Diferente respuestas reportaron Itza, *et al.,* 2010 y Tapia 2009, quienes evaluaron diferentes niveles de harina de hoja de morera en la alimentación de pollos y lograron mejores respuestas con los testigos (0% harina de hoja de morera), sin embargo obtuvieron menor grasa a la canal en las aves que consumieron la harina.

El aporte proteico de la lombriz ayuda a dar mejores respuestas, coincidiendo con lo que expresa Cajamarca, (2006) quien evaluó en cuyes la adición de dos niveles de harina de lombriz (2.5 y 5.0%) en el balanceado frente a un testigo (balanceado tradicional) donde obtuvo más rendimiento (%) a la canal a medida que incrementaba la inclusión de harina de lombriz en la dieta. El comportamiento del ave (monogástrico) fue diferente en esta investigación, a medida que las restricción era menos severa (100, 75, 50 y 25%) las aves demostraron menos interés por la búsqueda y consumo de lombrices.

El perfil sensorial de la carne de pollo producida bajo condiciones de asocio entre el pastoreo, carne de lombriz y la inclusión de harina de morera en el balanceado en términos de sabor, color, textura y apariencia general resultó muy agradable para el consumo. Similares resultados obtuvo Esquivel (2008) al evaluar sensorialmente la carne del pollo de engorde en pastoreo, frente a canales de pollos en confinamiento.

De la misma manera Vargas (2001), realizó evaluación organoléptica del pollo en pastoreo y mostró que existe una leve preferencia en el sabor y textura del pollo en pastoreo, ratificando los resultados obtenidos en esta investigación, donde la carne de los diferentes tratamientos obtuvieron medias que dentro de la escala, fueron evaluadas como normal.

Por los resultados obtenidos en esta investigación descartamos la hipótesis planteada, “Las aves en pastoreo podrían mejorar los parámetros productivos, restringiendo el alimento un 75%.”.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Las aves a las que se les suministró la ración completa (100% Bhm) presentaron un mayor consumo, mejor ganancia de peso, mayor peso vivo y canal en las dos áreas, superando el testigo.

La mejor conversión la reportaron los animales que consumieron el 25% de la dieta.

Las áreas en estudio no fueron significativas (P>0.05) para el comportamiento del ave.

En cuanto al nivel de agrado se pudo observar que todas las características del perfil sensorial fueron calificadas como, **normales** teniendo buen agrado para los panelistas que evaluaron.

La morfometría del TGI obtenida durante todo el trabajo de investigación no presentó diferencias estadísticas (P>0.05).

El mayor beneficio neto, beneficio-costo y rentabilidad, lo presentan las aves que consumieron el 100% maíz (testigo)

5.2. Recomendaciones

Se recomienda usar el balanceado con inclusión del 3 % HM, ya que supera en los parámetros productivos al testigo.

Para lograr obtener un ingreso extra por el abono orgánico (humus), al alimentar las aves bajo pastoreo con lombriz, se recomienda dárselas en comederos, cosechando la carne de lombriz.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 Literatura Citada

Albert, A. 2006. Evaluación biofisiológica de las especies trichantera gigantea, *morus alba* y *erythrina poeppigiana* en cuyes, en la región de topes de Collantes. Tesis de Dr. Instituto de ciencia animal. La Habana, Cuba.

Anon. 2012. *Stenotaphrum secundatum*. Características, uso y distribución. Disponible en: http://es.wikipedia.org/wiki/Stenotaphrum_secundatum

Anzaldúa, A. 2005. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica; Editorial Acribía, España. PAG. 92-116

Aspajo, F. Pedro, A. Gratelly, S. 2001. Alimentación de pollos de carne con Eisenia Foétida "lombriz viva" en crianza familiares. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Facultad de Agronomía. Iquitos-Perú. Consultado el 20 de diciembre 2012. Disponible en: http://www.unapiquitos.edu.pe/links/facultades/agronomia/archivos/LIBRORESUMEN_IC2009.pdf

AVINET 2002. Promueven granja de huevos camperos con cien mil gallinas real escuela de avicultura. Barcelona, España. Consultado el 13 de diciembre 2012 Disponible en www.avicultura.com

Biblioteca Arango, 2006. Pastos y Forrajes. Caitulo III pastos tropicales. Biblioteca Virtual Luis Ángel Arango. Consultado el 23 de diciembre 2012, disponible en: http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/historia/pad/pad6a.htm

Bordas, A. 2000. Evaluación productiva de gallinas F1 (Rhode Island x Cuello Desnudo) para su introducción al traspatio. Tesis de grado. Veracruz, Venezuela. En línea disponible en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/136/1/MarleneMendozaJimenez.pdf

Cáceres, J.C. Cedeño, J. Taylor, R. Okumoto, S. 2006. Elaboración y evaluación de una ración alimentaria para pollos de engorde en un sistema bajo pastoreo con insumos del trópico húmedo. Limón, Costa Rica. Universidad EARTH. Guácimo, CR. 2(2):120

Cahaner, A. 2008. Los Efectos de la Disminución Genética de la Cobertura de Plumas en el Cuello Desnudo y de los Broilers sin Plumas en su Performance en Condiciones de Calor. Tesis de grado. Jerusalen. Consultado el 13 de diciembre, disponible en: http://www.vetefarm.com/notaprint.asp?not=1700&idioma=es

Cajamarca, D, 2006. Utilización de la harina de lombriz en la alimentación de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento – engorde; Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ESPOCH; Tesis de Grado; Riobamba – Ecuador

Carballal, E. 2001. Conceptos modernos de productividad de la lombricultura. Consultado el 13 de diciembre, disponible en: http://wwwgeocities.com/Offic/45/productiv.html

Carballo, 2001. Ganadería histolitica. Manual de manejo de pollos ecológicos. Sinaloa México. 31p. (en línea). Consultado 15 diciembre 2012, disponible en: http://www.zoetecnocampo.com/Documentos/polloecol/pollos.htm#pastos

Casamachin, M. Diego Ortiz, D. y López, F. 2007. Evaluación de tres niveles de inclusión de morera (Morus alba) en alimento para pollos de engorde, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad del Cauca, Vol 5 No. 2, Colombia. Disponible en: http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/ediciones/vol5/7.pdf

Caycedo, A. 2009. Proteínas alimenticias alternativas: eficiencia nutricional de la harina de la lombriz californiana (Eisenia foétida). Tesis de grado, universidad de Nariño. Colombia. Consultado el 20 de noviembre 2012, disponible en: http://www.uniquindio.edu.co/uniquindio/eventos/colombo-hispanos/doc/conclusiones-mesas-tematicas/PROTEINAS_ALIMENTARIAS_ALTERNATIVAS_EFICIENCIA_NUTRICIONAL_DE_LA_HARINA_DELOMBRIZ_ROJA_CALIFORNIANA.pdf

Cobb, 2008. Guía de manejo de pollo de engorde Cobb (en línea). Consultado el 17 de diciembre del 2012. Disponible en: http://www.cobb- vantress.com/contactus /brochures/Broiler Guides SPAN.pdf.

Departamento Agrometereologíco del INIAPP Estacion Experimental Tropical Pichilingue (2011)

Dey, D. 2000. Agriculture Business Profiles - Pasture Poultry Industry (en línea). Alberta, Canadá. Consultado el 13 de diciembre 2012, disponible en: http://www.agric.gov.ab.ca/agdex/400/450_830-1.html

Díaz Cuellar, Doraida, Juárez, Engelberth, Maffei, Miguel, Morón, Oneida, González, Jairo 2007. Comportamiento Productivo de la Codorniz para engorde (coturnix coturnix japónica) Suplementada con Harina de Lombriz; Tesis de Grado; Universidad Rafael Rangel de la Universidad de los Andes; Trujillo; Venezuela.

ESPOCH. 2006. Laboratorio de Bromatología y Nutrición Animal. Riobamba, Ecuador.

Esquivel, O. 2008. Evaluación Sensorial de la Carne de Pollo de Engorde Bajo Pastoreo Utilizando un Asocio de Pennisetum Clandestinum y Arachis Pintoi; Tesis de Grado; Universidad de San Carlos de Guatemala; Guatemala. Consultado el 20 de noviembre 2012, disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_1149.pdf

FAO. 2000 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Cumbre mundial sobre la alimentación. Consultado el 10 de diciembre del 2012 en línea www.fao.org/docrep//w2e12s06.html

FAO 2003 (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Cría de aves de corral, un salvavidas para campesinos pobres. Consultado el 10 de diciembre 2012, disponible en http://www.fao.org/spanish/newsroom/news/2003/13201-es.html

Finizi, A. 2002. Integrated backyard system. A contribution to the special programme for food security. Boletín técnico de la FAO. University of Tuscia, Viterbo, Italia. Página Web: www.fao.org.

Ferruzzi, C. 2001. Manual de lombricultura. Biblioteca central UTEQ. Editorial española. Pag.110-111

Fuentes, J. 2002. La crianza de la lombriz roja. Servicio de la extensión agraria, Madrid. Consultado el 20 de diciembre, disponible en: http://ramonhaya.webcindario.com/lombriz.pdf

Godínez, J. 2005. Evaluación de cuatro densidades de pollos variedad Redbro bajo pastoreo en *Pennisetum clandestinum* y *Arachis pintoi* y su efecto sobrelos índices productivos y económicos. Tesis de grado, Guatemala. Consultado el 15 de octubre 2012, disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/10/10_0851.pdf

González, J. M., Jiménez, E., Lázaro, R. & Mateos, G. G. 2007. Effect of Type of Cereal, Heat Processing of the Cereal, and Inclusion of Fiber in the Diet on Productive Performance and Digestive Traits of Broilers. Poult. Sci. 86: 1705. Consultado el 5 de enero 2012, disponible en: http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17626817

Herrera, M. 2012. Nota técnica. Harina de especies arbustivas forrajeras en la producción de huevos de gallinas mestizas. Unidad de investigación y Tecnología (UICYT). Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos- Ecuador.

Horts, K T. 2002. Mejoramiento de las aves domésticas En Bangladesh. Red Internacional para el Desarrollo de la Avicultura Familiar. FAO. 12 (2) 5-13.

Infoagro, 2006. Lombricultura y sus beneficios. Revista web agro informativa disponible en: www.infoagro.com/lalombricultura

Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, 2012. Departamento de suelos. PICHILINGUE. Quevedo, Ecuador

Itzá, M. Lara, P. Magaña, M. Sanjinés, J. 2010. Evaluación de la Harina de Hoja de Morera en la Alimentación de Pollos de Engorde; Instituto Tecnológico de Conkal; Yucatán, México.

Juárez, A. 2000. Estudio de la producción de huevo, calidad de cascarón y balance de calcio en gallinas criollas cuello desnudo (Na) en condiciones ambientales del trópico seco. Tesis doctoral, Colima, México. En línea, consultado el 20 de noviembre 2012, disponible en: http://digeset.ucol.mx/tesis_posgrado/Pdf/AURELIANO%20JUAREZ%20CARATACHEA.pdf

Laboratorio de servicio de análisis de investigación en alimento, Departamento de Nutrición y calidad; Estación Experimental Santa Catalina; INIAP. Quito- Ecuador 2012

Manriquez, A. 2001. Rasgos de apariencia fenotípica en la avicultura rural de los municipios de la Ribera del Lago de Patzcuaro, Michoacán, México. En línea: http://www.lrrd.org/lrrd12/1/jua121.htm

Martín, G. 2004. Evaluación de los factores agronómicos y sus efectos en el rendimiento y la composición bromatológica de la biomasa de morera (Morus alba Linn.). Tesis de Dr. Estación Experimental de Pastos y Forrajes «Indio Hatuey». Matanzas, Cuba. p. 92

Mendoza, M. 2007. Evaluación productiva de gallinas F1 (Rhode Island x Cuello Desnudo) para su introducción al traspatio. Tesis de grado. Veracruz, Venezuela. Consultado el 20 de noviembre 2012, disponible en: http://cdigital.uv.mx/bitstream/12345678/136/1/MarleneMendozaJimenez.pdf

Mendoza, R. y Santín, C. 2010. Evaluación del comportamiento productivo de pollos de cuello desnudo (guaricos), alimentados con balanceado más la inclusión de harinas de morera (*morus alba*), y gandul (*cajanus cajan*) en las etapas de cría y engrode. Tesis Ing Agropecuario. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p 1-30.

Monar, D. 2008. Harina de especies arbustivas forrajeras en la alimentación de pollos de cuello desnudo (guaricos). Tesis Ing Zootecnista. Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p 1-40.

Montoya, J. 2003. Bienestar y salud animal. Guía de Buenas Prácticas Avícolas (reproducción y engorde). La Nación, C. R. 6 p. Consultado el 20 de noviembre 2012, disponible en http://www.nacion.com/viva/2003/abril/01/portada.html

Moreno, J. Moral, R. 2008. Compostaje. Biblioteca Central UTEQ. Editorial Española. Pag.190-191

Ortiz, G. 2000. Análisis de la rentabilidad y costos de producción en doce granjas de pollo de engorda en el estado de Veracruz. 3p. Consultado el 10 de diciembre 2012, disponible en http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/010831003753.html

Pardo, E. 2002. Manual Agropecuario. Pollo de engorde. Editorial Océano. Colombia. Pp. 349-351

Peñaranda, G. 2006. Técnica de aplicaciones del cultivo de la lombriz roja californina (Eisenia Foétida). Curso Teórico y Práctico de Lombricultura. Academia de Ciencias Ucrania, Kiev, Ucrania. Edit. Revista Procampo – Nº27. Lima, Perú.

Planta de Balanceado 2012. Universidad Técnica Estatal de Quevedo.

Quiles y Hevia, 2004. Aviculturas Alternativas. El pollo campero departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. 5 p. (en línea). Consultado el 5 de diciembre 2012, disponible en http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=197

Romano, J. 2007. Fisiología Digestiva de las Aves y Cerdos, Centro Nacional de Investigación en Fisiología Animal. INIFAP. 371 P.

Rosario, L; Torres, R. 2007. IX Encuentro de Nutrición y Producción en Animales Monogástricos, Montevideo, Uruguay. En línea, consultado el 13 de diciembre 2012, disponible en: http://www.gidesporc.com.ar/Memorias%20del%20Encuentro.pdf

Salatin, J. 2000 tured poultry profit, Chelsea green publishing. Virginia, US. Consultado el 5 de enero 2012, disponible en: http://www.chelseagreen.com/bookstore/item/pastured_poultry_profit:paperback

Salvador, A. 2011. Revista web de Agropecuaria y Ecología, TIERRA ADENTRO. En línea, consultado el 21 de noviembre 2012, disponible en: http://revistatierraadentro.com/index.php/varios/70-la-lombricultura

Sánchez, M. 2003. Morera: un Forraje Excepcional Disponible Mundialmente, Dirección de Producción y Sanidad Animal, FAO, Roma. Disponible en: http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/afris/espanol/document/agrof99/sanchezm.htm

Sarmiento, F. 2004. Insumos no convencionales para la alimentación de aves rústicas experiencias en el trópico mexicano. 6 p. (en línea). Disponible en http://www.fao.org/ag/againfo/subjects/en/infpd/documents/xvii/paper3.pdf

SAS 2001. Statistical Analysys System. SAS/ STAT User's Guide (4th ed.). SAS Institute, Inc., Cary, NC.

Savón, L. 2005. Alimentación no convencional de especies monogástricas, Utilización de alimentos altos en fibra. VI encuentro

de nutrición y Producción de Animales, monogástricos. Curso pre-evento. Unellez, Venezuela. P30

Schuldt, M. 2006. Lombricultura teoria y práctica. Biblioteca central UTEQ. Editorial española. Pag.96-97

Soto, 2002. Análisis de dos poblaciones de gallinas criollas (gallus domesticus) utilizando RAPD`s como marcadores moleculares. En línea, consultado el 20 de octubre 2012, disponible en: http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200212174953.pdf

Tapia, M. 2009. Niveles de harina de hoja de morera (*morus alba*), en dietas para pollos broilers. Tesis Ing Agropecuario. Unidad de Estudios a Distancia. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo Ecuador p 1-35.

Tapia y Torres. 2002. Producción de pollo de engorde bajo pastoreo rotacional en la zona Atlántica de Costa Rica. (en línea). Consultado el 20 de octubre 2012, disponible en: http://usi.earth.ac.cr/tierratropical/archivos-de-usuario/Edicion/27_v2.2-03_CaceresCedeno.pdf

Valencia, N. 2005. La gallina criolla colombiana. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira. UNIMEDIOS. Pag. 22-23

Vargas Rojas, RA. 2001. Producción de pollos de engorde bajo un sistema de pastoreo en el trópico húmedo de Costa Rica (en línea). Consultado el 23 de octubre 2012, disponible en http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/dpg/98102.pdf

Zambrano, P. 2012. Articulo de aves, raza cuello desnudo Na. En línea: http://gallinasriberadelebro.blogspot.com/2012/10/cuello-desnudo.html

CAPÍTULO VI
ANEXOS

Anexo 1. Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en el consumo de alimento, fase crecimiento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	37769695.02	9	4196632.78	85.78	0.0001
Area (a)	843.75	1	843.75	0.02	0.8961
Niveles (b)	37559919.27	4	9389979.82	191.94	0.0001
a*b	208932.00	4	52233.00	1.07	0.3836
T0(1) vs resto	10127863.35	1	10127863.35	207.02	0.0001
T0 (2) vs resto	3198168.75	1	3198168.75	65.37	0.0001
Rep.	684649.48	5	136929.90	2.80	0.3836
E. exp.	2201519.68	45	48922.66		
Total	40655864.18	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en el consumo de alimento, fase final.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	81997341.40	9	9110815.71	43.52	0.0001
Area (a)	40248.60	1	40248.60	0.19	0.6631
Niveles (b)	81540853.73	4	20385213.43	97.38	0.0001
a*b	416239.07	4	104059.77	0.50	0.7379
T0(1) vs resto	25717925.40	1	25717925.40	122.85	0.0001
T0 (2) vs resto	4096176.75	1	4096176.75	19.57	0.0001
Rep.	4629578.20	5	925915.64	4.42	0.0023
E. exp.	9420323.80	45	209340.53		
Total	96047243.40	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en el consumo total de alimento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	228953982.48	9	25439341.39	64.76	0.0001
Area (a)	29437.35	1	29437.35	0.07	0.7855
Niveles (b)	228050106.07	4	57012526.52	145.14	0.0001
a*b	874439.07	4	218609.77	0.56	0.6953
T0(1) vs resto	68123808.15	1	68123808.15	173.42	0.0001
T0 (2) vs resto	14533203.00	1	14533203.00	37.00	0.0001
Rep.	8669543.08	5	1733908.62	4.41	0.0024
E. exp.	17676709.42	45	392815.76		
Total	255300234.98	59			

Anexo 2. Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la ganancia de peso, fase crecimiento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	6676045.933	9	741782.88	33.62	0.0001
Area (a)	56.07	1	56.07	0.00	0.9585
Niveles (b)	6539181.77	4	1634795.44	79.68	0.0001
a*b	136808.10	4	34202.02	1.67	0.1743
T0(1) vs resto	944011.27	1	944011.27	46.01	0.0001
T0 (2) vs resto	251286.02	1	251286.02	12.25	0.0001
Rep.	179965.00	5	35993.00	1.75	0.1418
E. exp.	923282.67	45	20517.39		
Total	7779293.60	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la ganancia de peso, fase final.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	4512349.017	9	501372.113	5.12	0.0001
Area (a)	136422.02	1	136422.02	3.01	0.0897
Niveles (b)	4242512.43	4	1060628.11	23.38	0.0001
a*b	133414.57	4	33353.64	0.74	0.5728
T0(1) vs resto	1192578.02	1	1192578.02	26.29	0.0001
T0 (2) vs resto	28421.33	1	28421.33	0.63	0.4328
Rep.	2855812.15	5	571162.43	12.59	0.0001
E. exp.	2041371.68	45	45363.82		
Total	9409532.85	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la ganancia de peso total de alimento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	20870777.75	9	2318975.31	19.51	0.0001
Area (a)	130946.82	1	130946.82	1.54	0.2214
Niveles (b)	20345314.33	4	5086328.58	59.73	0.0001
a*b	394516.60	4	98629.15	1.16	0.3418
T0(1) vs resto	4258670.42	1	4258670.42	50.01	0.0001
T0 (2) vs resto	110688.02	1	110688.02	1.30	0.2603
Rep.	2112431.55	5	422486.31	4.96	0.0011
E. exp.	3831723.95	45			
Total	26814933.25	59			

Anexo 3. Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la conversión alimenticia, fase crecimiento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	14.41	9	1.60	4.43	0.0001
Area (a)	0.10	1	0.10	0.33	0.5665
Niveles (b)	13.43	4	3.36	10.75	0.0001
a*b	0.88	4	0.22	0.70	0.5956
T0(1) vs resto	0.23	1	0.23	0.75	0.3914
T0 (2) vs resto	0.41	1	0.41	1.31	0.2580
Rep.	4.03	5	0.81	2.58	0.0389
E. exp.	14.06	45	0.31		
Total	32.51	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la conversión alimenticia, fase final.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	19.45	9	2.16	19.05	0.0001
Area (a)	0.13	1	0.13	1.35	0.2511
Niveles (b)	19.17	4	4.79	48.87	0.0001
a*b	0.14	4	0.04	0.36	0.8338
T0(1) vs resto	4.88	1	4.88	49.77	0.0001
T0 (2) vs resto	1.81	1	1.81	18.43	0.0001
Rep.	1.26	5	0.25	2.57	0.0398
E. exp.	4.41	45	0.10		
Total	25.12	59			

Análisis de la varianza del efecto de la interacción de los factores a x b en la conversión alimenticia total de alimento.

F.V	S.C.	G.L.	C.M.	F	P-valor
Tratamiento	14.43	9	1.60	20.81	0.0001
Area (a)	0.04	1	0.04	0.55	0.4632
Niveles (b)	14.20	4	3.55	44.43	0.0001
a*b	0.19	4	0.05	0.58	0.6782
T0(1) vs resto	3.29	1	3.29	41.15	0.0001
T0 (2) vs resto	1.32	1	1.32	16.51	0.0002
Rep.	0.26	5	0.05	0.64	0.6700
E. exp.	3,60	45	0.08		
Total	18.28	59			

Anexo 4. Análisis bromatológico del pasto San Agustín y Morera *(morus alba)*

MC-LSAIA-2201-03

INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL SANTA CATALINA
DEPARTAMENTO DE NUTRICION Y CALIDAD
LABORATORIO DE SERVICIO DE ANALISIS E INVESTIGACION EN ALIMENTOS
Panamericana Sur Km. 1. CutuglaguaTlfs. 2690691-3007134, Fax 3007134
Casilla postal 17-01-340

LSAIA/DNC/EESC

INFORME DE ENSAYO No: 12-016

NOMBRE PETICIONARIO:	Dra. Magdalena Herrera	**INSTITUCION:**	UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
DIRECCION:	Quevedo	**ATENCION:**	Dra. Magdalena Herrera
FECHA DE EMISION:	Febrero 6 de 2012	**FECHA DE RECEPCION.:**	18 de enero de 2012
FECHA DE ANALISIS:	Enero 26 al 31 de 2012	**HORA DE RECEPCION:**	13h50
		ANALISIS SOLICITADO	PROXIMAL, CALCIO, FÓSFORO, VAN SOEST ENERGÍA METABOLIZABLE

ANÁLISIS	HUMEDAD	CENIZAS Ω	E.E. Ω	PROTEÍNA Ω	FIBRA Ω	E.L.N. Ω	IDENTIFICACIÓN
MÉTODO	MO-LSAIA-01.01	MO-LSAIA-01.02	MO-LSAIA-01.03	MO-LSAIA-01.04	MO-LSAIA-01.05	MO-LSAIA-01.06	
METODO REF.	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	%	%	%	%	%	%	
12-0057	6,65	17,13	1,56	15,44	28,41	37,46	PASTO SAN AGUSTÍN (15 días)
12-0058	6,91	12,12	2,32	15,19	31,31	39,06	PASTO SAN AGUSTÍN (30 días)
12-0059	6,27	13,45	2,85	15,25	30,18	38,27	PASTO SAN AGUSTÍN (45 días)
12-0060	5,97	13,77	2,58	10,89	31,44	41,32	PASTO SAN AGUSTÍN (60 días)
12-0061	6,74	12,31	2,80	19,03	15,45	50,41	PASTO MORERA (30 DÍAS)
12-0062	7,19	14,20	3,76	24,78	17,91	39,35	PASTO MORERA (45 DÍAS)
12-0063	6,03	13,60	4,43	18,80	16,04	47,13	PASTO MORERA (60 DÍAS)

ANÁLISIS	ENERGÍA M. Ω	Ca Ω	P Ω	F.D.N. Ω	F.D.A. Ω	LIGNINA Ω	
MÉTODO	MO-LSAIA-13	MO-LSAIA-03.01.02	MO-LSAIA-03.01.04	MO-LSAIA-02.01	MO-LSAIA-02.02	MO-LSAIA-02.03	
METODO REF.	U. FLORIDA 1974	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1980	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	U. FLORIDA 1970	
UNIDAD	Mcal/kg	%	%	%	%	%	
12-0057	1,84	0,49	0,41	63,13	37,10	6,20	
12-0058	1,94	0,55	0,35	66,08	33,29	5,00	
12-0059	1,86	0,37	0,50	65,32	35,37	5,17	
12-0060	1,76	0,33	0,51	67,37	37,61	5,36	
12-0061	2,45	1,84	0,40	38,72	26,32	5,95	
12-0062	2,09	2,95	0,38	39,54	32,02	9,72	
12-0063	2,67	2,51	0,32	44,12	39,65	15,20	

Los ensayos marcados con Ω se reportan en base seca.
OBSERVACIONES: Muestra entregada por el cliente

RESPONSABLES DEL INFORME

Dra. Susana Espín
RESPONSABLE DE CALIDAD

LABORATORIO LSAIA
I.N.I.A.P.
E.E. SANTA CATALINA

Dr. Armando Rubio
RESPONSABLE TECNICO

Este documento no puede ser reproducido ni total ni parcialmente sin la aprobación escrita del laboratorio.
Los resultados arriba indicados solo están relacionados con el objeto de ensayo
NOTA DE DESCARGO: La información contenida en este informe de ensayo es de carácter confidencial, estando dirigida únicamente a destinatario de la misma y solo podrá ser usada por este. Si el lector de este correo electronico o fax no es el destinatario del mismo, se le notifica que cualquier copia o distribución de este se encuentra totalmente prohibido. Si usted ha recibido este informe de ensayo por error, por favor notifique inmediatamente al remitente por este mismo medio y elimine la información.

Anexo 5

INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTONOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO
Nombre : Gándara Galo Sr.
Dirección :
Ciudad : Quevedo
Teléfono : 081281951
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD
Nombre : La María UTEQ
Provincia : Los Ríos
Cantón : Quevedo
Parroquia :
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO
Cultivo Actual :
Nº Reporte : 002539
Fecha de Muestreo : 19/09/2012
Fecha de Ingreso : 20/09/2012
Fecha de Salida : 02/10/2012

Nº Muest. Laborat.	Datos del Lote		pH	ppm		meq/100ml			ppm					
	Identificación	Area		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
63944	Muestra 1		5,6 MeAc	35 M	23 A	0,80 A	14 A	2,0 M	11 M	8,1 A	8,2 A	479 A	30,1 A	0,20 B

INTERPRETACION

pH								Elementos: de N a B
MAc	= Muy Acido	LAc	= Liger. Acido	LAl	= Lige. Alcalino	RC	= Requiere Cal	B = Bajo
Ac	= Acido	PN	= Prac. Neutro	MeAl	= Media. Alcalino			M = Medio
MeAc	= Media. Acido	N	= Neutro	Al	= Alcalino			A = Alto

METODOLOGIA USADA		EXTRACTANTES
pH	= Suelo: agua (1:2,5)	Olsen Modificado
N,P,B	= Colorimetría	N,P,K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn
S	= Turbidimetría	Fosfato de Calcio Monobásico
K,Ca,Mg,Cu,Fe,Mn,Zn	= Absorción atómica	B,S

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

RESPONSABLE LABORATORIO

INIAP
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS

ESTACION EXPERIMENTAL TROPICAL "PICHILINGUE"
LABORATORIO DE SUELOS, TEJIDOS VEGETALES Y AGUAS
Km. 5 Carretera Quevedo - El Empalme; Apartado 24
Quevedo - Ecuador Teléfono: 750 - 967 Fax: 751 - 018

REPORTE DE ANALISIS DE SUELOS

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre : Gándara Galo Sr.
Dirección :
Ciudad : Quevedo
Teléfono : 081281951
Fax :

DATOS DE LA PROPIEDAD

Nombre : La María UTEQ
Provincia : Los Ríos
Cantón : Quevedo
Parroquia :
Ubicación :

PARA USO DEL LABORATORIO

Cultivo Actual :
Nº de Reporte : 002539
Fecha de Muestreo : 19/09/2012
Fecha de Ingreso : 20/09/2012
Fecha de Salida : 02/10/2012

Nº Muest.	meq/100ml			dS/m	(%)	Ca	Mg	Ca+Mg	meq/100ml	(meq/l)½	ppm	Textura (%)			
Laborat.	Al+H	Al	Na	C.E.	M.O.	Mg	K	K	Σ Bases	RAS	Cl	Arena	Limo	Arcilla	Clase Textural
63944					6,5 A	7,0	2,50	20,00	16,80			34	48	18	Franco

INTERPRETACION

Al+H, Al y Na	C.E.	M.O. y Cl
B = Bajo	NS = No Salino	S = Salino	B = Bajo
M = Medio	LS = Lig. Salino	MS = Muy Salino	M = Medio
T = Tóxico			A = Alto

ABREVIATURAS

C.E. = Conductividad Eléctrica
M.O. = Materia Orgánica
RAS = Relación de Adsorción de Sodio

METODOLOGIA USADA

C.E. = Conductímetro
M.O. = Titulación de Welkley Black
Al+H = Titulación con NaOH

LIDER DPTO. NAC. SUELOS Y AGUAS

La muestra será guardada en el Laboratorio, por tres meses, tiempo en el que se aceptarán reclamos en los resultados

RESPONSABLE LABORATORIO

Anexo 6

Fecha: _____ Código de la prueba: 09OCT2012

No. De catador: _____

Nombre:_____

Tipo de Muestra: pollo en pastoreo

INSTRUCCIONES:

- Escriba el código de la muestra sobre la línea
- Pruebe la muestra las veces que sea necesario e indique la intensidad de la característica solicitada marcando con una X sobre la línea.

CODIGO _____

Escala

Nada ——————————— Extremadamente

CARACTERÍSTICAS

OLOR

Marisco ———————————

Pollo ———————————

Color
Blanco ———————————

Sabor
Marisco ———————————

Pollo ———————————
Textura

Suave ———————————

MUCHAS GRACIAS

Hoja de trabajo

Fecha: 09 de octubre del 2012	Código de la prueba: M09OCT2012
Tipo de muestra: pollo en pastoreo Tipo de prueba: prueba de perfil de sabor, color, olor y textura	
tratamientos	Código asignado a los panelistas
1	348, 674
2	531, 801
3	303, 401
4	201, 008
5	323, 419
6	780, 777
7	678, 493
8	373, 689
9	112, 233
10	422, 539

Anexo 7

numero de pollo	

pesos llenos (gramos)	
buche	
proventrículo	
molleja	
intestino delgado	
ciegos completos	
ciego izq	
ciego der	
recto cloaca	

pesos (gramos)	
páncreas	
Hígado	
Grasa	
Sangre	
peso vivo	
peso muerto	
peso canal	

pesos vacios (gramos)	
buche	
proventrículo	
molleja	
intestino delgado	
ciegos completos	
ciego izq	
ciego der	
recto cloaca	

numero de lombrices encontradas	
Buche	
proventrículo	

Color de la piel	
Intenso	
Pálido	

longitudes(centímetros)	
recto cloaca	
ciego izq	
ciego der	
intestino delgado	
pechuga	
pernil	