



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERIA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniera
Agropecuaria

Título del Proyecto de Investigación:

“PRODUCCIÓN DE POLLOS CUELLO DESNUDO EN PASTOREO
ALIMENTADOS CON LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia
foetida*) Y HARINA DE HOJA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.),
INCLUIDO EN DIETAS BALANCEADAS”.

Autora

Arreaga Soriano Rocío Janeth

Directora de Proyecto de Investigación

Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2016

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Arreaga Soriano Rocío Janeth**, bajo juramento declaro que el trabajo aquí descrito es de mí completa 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.

A través de la presente declaración de los derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Arreaga Soriano Rocío Janeth
CC. # 120724662-8

CERTIFICACIÓN DE CULMINACION DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

El suscrito, **Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo**, Docente de Universidad Técnica Estatal de Quevedo. **Certifica:** Que la Señorita, Arreaga Soriano Rocío Janeth, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado: **“PRODUCCIÓN DE POLLOS CUELLO DESNUDO EN PASTOREO ALIMENTADOS CON LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foetida*) Y HARINA DE HOJA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.), INCLUIDO EN DIETAS BALANCEADAS”**. Bajo mí dirección, habiendo cumplido con la disposición reglamentaria establecida para el efecto.

Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, el suscrito Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo, en calidad de Director del Proyecto de Investigación de Grado **“PRODUCCIÓN DE POLLOS CUELLO DESNUDO EN PASTOREO ALIMENTADOS CON LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foetida*) Y HARINA DE HOJA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.), INCLUIDO EN DIETAS BALANCEADAS”**, de autoría de la estudiante **Arreaga Soriano Rocío Janeth**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 6 %, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

Documento	Tesis cuellos desnudo.docx (D21537624)
Presentado	2016-08-29 10:27 (-05:00)
Presentado por	janeth-arreaga@hotmail.com
Recibido	jnmacias.uteq@analysis.urkund.com
Mensaje	FW: Ingresar al urkund Mostrar el mensaje completo

6% de esta aprox. 8 páginas de documentos largos se componen de texto presente en 5 fuentes.

Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo
DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“PRODUCCIÓN DE POLLOS CUELLO DESNUDO EN PASTOREO
ALIMENTADOS CON LOMBRIZ ROJA CALIFORNIANA (*Eisenia foetida*)
Y HARINA DE HOJA DE PLÁTANO (*Musa paradisiaca* L.), INCLUIDO EN
DIETAS BALANCEADAS”.**

**Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del
título de Ingeniero Agropecuario.**

Aprobado por:

Dra. Diana Vasco Mora
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Carlos Aguirre Valverde
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Alexandra Barrera Álvarez
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR
2016

AGRADECIMIENTOS

Dejo constancia de mi sincero agradecimiento a:

- ✓ A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, digna institución de enseñanza e investigación, por recibirme como estudiante.
- ✓ A las autoridades de la Universidad
- ✓ Al Dr. Eduardo Díaz Ocampo, Rector de la UTEQ, por su gestión en beneficio de la comunidad Universitaria.
- ✓ A la Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias la Dra. Yenny Torres por brindarnos su apoyo incondicional.
- ✓ Al Ing. Gerardo Segovia Freire, Director de la Coordinación de la Carrera
- ✓ A la Dra. Magdalena Herrera Gallo, por brindarme su experiencia y su apoyo incondicional en la realización de la presente investigación en calidad de directora.
- ✓ Al Ing. Jorge Quintana y a la Ing. Lourdes Ramos, que gracias a sus conocimientos supieron guiarme en el trabajo del Laboratorio de Rumiología y Bromatología para poder culminar el Proyecto de Investigación.
- ✓ Al Ing. Tito Solís, por brindarme su apoyo incondicional en el presente trabajo de investigación.

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico en primera instancia a mi Dios, que jamás me abandono en los momentos difíciles, llenándome de fe y esperanzas de que las cosas mejoraran.

A mis padres y hermanos(as) que son el pilar fundamental en mi vida, que han sabido apoyarme cuando más los he necesitado

A mi tío y sobrinos, de los que recibo buena vibra diaria, y me empujan a luchar por lo anhelado, gracias.

Rocío

RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES

En la Finca Experimental “La María”, en el Programa de aves criollas, Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache, se realizó este trabajo: “Producción de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) y harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.), incluido en dietas balanceadas” con una duración de 12 semanas. Los parámetros productivos fueron retención aparente de nutrientes, consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal, y rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron para el primer experimento 18 aves seis réplicas, seis aves por réplicas. Los tratamientos fueron T0=Testigo (balanceado, sin harina); T1=4% Harina de hoja de plátano (Hhp); T2=7% Hhp. Para el segundo experimento se utilizaron 108 aves seis réplicas, seis aves por réplicas. Los tratamientos fueron: T0=Testigo (sin restricción); T1=25% restricción; T2=50% restricción. Se empleó un diseño de bloques completo al azar (DBCA). 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 ($P < 0.05$). En la retención aparente de nutrientes, los mayores valores lo reportó el tratamiento con el 7% de inclusión de Hhp. Las aves testigos (T0) registraron mayor consumo de alimento. Mientras que las aves que consumieron el 4% Hhp (T1) lograron mayor ganancia de peso y conversión alimenticia. Todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar ($P > 0.05$) en los indicadores peso vivo (g); rendimiento a la canal (%).

Palabra claves: harina de hoja de plátano, inclusión, cuello desnudo.

ABSTRACT AND KEYWORDS

In the Experimental Farm "La Maria" in Creole Program birds, Faculty of Animal Science, State Technical University of Quevedo (UTEQ), located in the km 7 via Quevedo- El Empalme, Mocache Canton, this work was performed "Production of naked neck chickens fed with Red Californian (*Eisenia foetida*) worm and banana leaf flour (*Musa paradisiaca* L.), included in balanced diets grazing" for a period of twelve weeks. The production parameters were apparent retention of nutrients, feed intake (g), weight gain (g), feed conversion, carcass yield and cost-effectiveness of treatments, for which were used for the first experiment 18 birds six replicates, six birds by replicas. The treatments were T0 = Control (balanced, without flour); T1 = 4% flour banana leaf (Hhp); T2 = 7% Hhp. For the second experiment, 108 birds six replicates, six replicates were used birds. The treatments were T0 = Control (without restrictions); T1 = 25% restriction; T2 = 50% restricti. Complete block design at random (DBCA) was used. The results of this work were subjected to analysis of variance (ANOVA) for comparisons of treatment means the Tukey test ($P < 0.05$) was used. In the apparent nutrient retention, the best value reported by treatment with 7% Hhp inclusion. The witnesses birds (T0) showed increased feed intake. While birds that consumed 4% Hhm (T1) achieved greater weight gain and feed conversion. All treatments had similar behavior ($P > 0.05$) live weight indicators (g); carcass yield (%).

Key word: flour banana leaf, inclusion, bare neck.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.	iv
AGRADECIMIENTOS.....	v
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN EJECUTIVO Y PALABRAS CLAVES	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS	ix
TABLA DE CONTENIDO	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
CÓDIGO DUBLIN	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	3
1.1 Problema de investigación.....	4
1.1.1Planteamiento del problema	4
1.1.2.Formulación del problema.....	5
1.1.3.Sistematización del problema.....	5
1.2.Objetivos.....	5
1.2.1Objetivo general	5
1.2.2.Objetivos específicos.....	6
1.3.Justificación.....	6
CAPÍTULO II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
2.1. Marco conceptua.....	8
2.2. Marco teórico.....	9
2.2.1. Avicultura Mundial	9
2.2.2. Producción de aves en latinoamera	9
2.2.3. Producción de aves en Ecuador	9
2.2.4. Pollos cuello desnudo heterocigotos	9
2.2.4.1. Requerimientos nutricionales	9
2.2.5. Sistema intensivo como una alternativa	11

2.2.6. Alimentación de las aves	12
2.2.6.1 Alimentos fibrosos.....	12
2.2.6.2. La fibra dietética (FD)	12
2.2.6.2.1. Clasificación	13
2.2.7. La hoja de plátano (musa paradisiaca L.)	13
2.2.7.1. Composición nutritiva de la hoja de plátano	14
2.2.8. Pasto San Agustín (Stenotaphrum secundatum).....	14
2.2.9. La lombriz Roja Californiana (Eisenia foetida)	13
2.3. Marco referencial.....	14
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	15
3.1. Localización.....	16
3.2. Tipos de investigación	17
3.2.1. Exploratoria	17
3.3. Métodos de investigación	18
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	17
3.5. Diseño de la investigación.....	17
3.6. Instrumentos de investigación	18
3.7. Variables a evaluarse	18
3.7.1. Retención Aparente de Nutrientes (RAN).....	20
3.7.2. Peso de los pollos (g).....	21
3.7.3. Consumo de alimento (g)	19
3.7.4. Ganancia de peso (g)	19
3.7.5. Conversión alimenticia.....	20
3.7.6. Rendimiento a la canal (%)	20
3.7.7. Mortalidad (%)	21
3.7.8. Análisis económico	21
3.7.8.1. Ingreso total.....	21
3.7.8.2. Costo total de los tratamientos.....	21
3.7.8.3. Beneficio neto de los tratamientos.....	27
3.8. Manejo del experimento	27
3.8.1. Experimento uno	22
3.8.1.1. Actividades antes de la llegada de las aves	27
3.8.1.2. Recolección de hojas para muestras	22
3.8.2. Experimento dos	22

3.8.2.1. Siembra del pasto san Agustín (<i>Stenotaphrum secundatum</i>)	28
3.8.2.2. Siembra de lombrices rojas californianas (<i>Eisenia foetida</i>)	23
3.8.2.3. Alojamiento para las aves	28
3.9. Tratamiento de los datos.....	23
3.10. Recursos Humanos y materiales	23
3.10.1 Recursos humanos	23
3.10.2. Materiales	24
3.10.3. Equipos y reactivos.....	25
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
4.1. Resultados y discusión de las variables	28
4.1.2. Experimento I. Prueba de Retención Aparente de Nutrientes.	32
4.1.2.1. Consumo de alimento	29
4.1.2.2. Ganancia de peso	31
4.1.2.3. Conversión alimenticia	32
4.1.2.4. Rendimiento a la canal (%)	33
4.1.2.5. Análisis económico.....	34
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1. Conclusiones.....	41
5.2. Recomendaciones.	41
CAPITULO VI. BIBLIOGRAFÍA	42
6.1. Literatura citada.....	43
CAPITULO VII. ANEXOS.....	49
7.1. Análisis de la investigación	50
7.2. Imágenes de la investigación.....	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla		Pág.
1	Necesidades nutricionales de pollos cuello desnudo heterocigotos	10
2	Análisis bromatológico de la harina de hoja de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.)	12
3	Características meteorológicas de la finca experimental la María	16
4	Análisis de varianza adeva del diseño experimental	17
5	Descripción de los tratamientos	18
6	Indicadores de la prueba de retención aparente de nutrientes en pollos de cuello desnudo, que consumieron tres niveles de harina de hojas de plátano (<i>mussa paradisiaca</i> l.), incluida en una dieta balanceada.	29
7	Dietas experimentales con tres niveles de harina de hojas de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) en la fase crecimiento (6 - 9 semanas) de pollos “cuellos desnudos”	23
8	Dietas experimentales con tres niveles de harina de hojas de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.) En la fase final (9 - 12semanas) de pollos “cuellos desnudos”	24
9	Indicadores de la prueba de Retención aparente de nutrientes en pollos de cuello desnudo, que consumieron tres niveles de harina de hojas de plátano (<i>Mussa paradisiaca</i> L.) incluidas en una dieta balanceada	31
10	Rendimiento a la canal en pollos de cuello desnudo, que consumieron tres niveles de harina de hojas de plátano (<i>mussa paradisiaca</i> L.), incluidas en una dieta balanceada	36
11	Análisis económico de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con harina de hoja de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.), incluida en dietas balanceadas	37

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos	Pág.
1. Análisis de varianza de materia seca en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	46
2. Análisis de varianza de proteína en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	46
3. Análisis de varianza de energía en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	46
4. Análisis de varianza de materia orgánica en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	47
5. Análisis de varianza de ceniza en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	47
6. Análisis de varianza de fibra detergente neutro en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo	47
7. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana seis	48
8. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana siete	48
9. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana ocho	48
10. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana nueve	49
11. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana diez	49
12. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana once	49
13. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana doce	50
14. Análisis de varianza Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana seis	50
15. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana siete	50

16.	Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo	51
17.	Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana nueve	51
18.	Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana diez	51
19.	Análisis de varianza Análisis de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana once	52
20.	Análisis de varianza Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana doce	52
21.	Análisis de varianza Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana doce	52
22.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana siete	53
23.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana ocho	53
24.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana nueve	53
25.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana diez	54
26.	Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana once	54
27.	Análisis de varianza Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana doce	54

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico.	Pág.
1. Consumo de dietas restringidas en pollos cuello desnudo, en pastoreo	33
2. Ganancia de peso de pollo de cuello desnudo en pastoreo, alimentados con dietas restringidas	34
3. Conversión alimenticia de pollos cuello desnudo en pastoreo	35

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Producción de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con lombriz roja californiana (<i>Eisenia foetida</i>) y harina de hoja de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.), incluido en dietas balanceadas”.
Autora:	Arreaga Soriano Rocío Janeth
Palabras clave:	. harina de hoja de plátano, inclusión, cuello desnudo
Fecha de publicación:	
Editorial:	
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>En la Finca Experimental “La María”, en el Programa de aves criollas, Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 vía Quevedo- El Empalme, Cantón Mocache, se realizó este trabajo: “Producción de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con lombriz Roja Californiana (<i>Eisenia foetida</i>) y harina de hoja de plátano (<i>Musa paradisiaca</i> L.), incluido en dietas balanceadas” con una duración de 12 semanas. Los parámetros productivos fueron retención aparente de nutrientes, consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal, y rentabilidad de los tratamientos. Se utilizaron para el primer experimento 18 aves seis réplicas, seis aves por réplicas. Los tratamientos fueron T0=Testigo (balanceado, sin harina); T1=4% Harina de hoja de plátano (Hhp); T2=7% Hhp. Para el segundo experimento se utilizaron 108 aves seis réplicas, seis aves por réplicas. Los tratamientos fueron T0=Testigo (sin restricción); T1=25% restricción; T2=50% restricción. Se empleó un diseño de bloques completo al azar (DBCA). 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 ($P < 0.05$). En la retención aparente de nutrientes, el mejor valor lo reportó el tratamiento con el 7% de inclusión de Hhp. Las aves testigos (T0) registraron mayor consumo de alimento. Mientras que las aves que consumieron el 4% Hhm (T1) lograron mayor ganancia de peso y conversión alimenticia. Todos los tratamientos tuvieron un comportamiento similar ($P > 0.05$) en los indicadores peso vivo (g); rendimiento a la canal (%).</p> <p>Abstract.- In the Experimental Farm "La Maria" in Creole Program birds, Faculty of Animal Science, State Technical University of Quevedo (UTEQ), located in the km 7 via Quevedo- El Empalme, Mocache Canton, this work was performed "Production of naked neck chickens fed with Red Californian (<i>Eisenia foetida</i>) worm and banana leaf flour (<i>Musa paradisiaca</i> L.), included in balanced diets grazing" for a period of twelve weeks. The production parameters were apparent retention of nutrients, feed intake (g), weight gain (g), feed conversion, carcass yield and cost-effectiveness of treatments, for which were used for the first experiment 18 birds six replicates, six birds by replicas. The treatments were T0 = Control (balanced, without flour); T1 = 4% flour banana leaf (Hhp); T2 = 7% Hhp. For the second experiment, 108 birds six replicates, six replicates were used birds. The treatments were T0 = Control (without restrictions); T1 = 25% restriction; T2 = 50% restriction. Complete block design at random (DBCA) was used. The results of this work were subjected to analysis of variance (ANOVA) for comparisons of treatment means the Tukey test ($P < 0.05$) was used. In the apparent nutrient retention, the best value reported by treatment with 7% Hhp inclusion. The witnesses birds (T0) showed increased feed intake. While birds that consumed 4% Hhm (T1) achieved greater weight gain and feed conversion. All treatments had similar behavior ($P > 0.05$) live weight indicators (g); carcass yield (%). Key word: flour banana leaf, inclusión, vare neck.</p>
Descripción:	hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM 6162
URI:	

INTRODUCCIÓN

Algunos investigadores (1) (2) (3) han demostrado la posibilidad de mejorar la explotación familiar de aves combinando de forma adecuada, varios recursos naturales capaces de complementar, en parte, las demandas nutricionales de éstas en pastoreo, entre las que se encuentran las harinas de follajes de plantas, suplementadas con la lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) y el pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*).

Se conserva la técnica tradicional para criar aves domésticas (gallinas, patos), (4) pero este conocimiento desarrollado, independiente al resto de las prácticas avícolas del mundo, se ha estudiado poco y tiende a desaparecer junto con las culturas indígenas locales (5).

Las aves que se utilizan en este sistema, provienen en su mayoría de animales criollos de las propias comunidades rurales y de aves de doble propósito de las razas Rhode island roja y Plymouth rock barrada, que se distribuyen por medio de programas institucionales de apoyo a la población. Estas últimas, proceden de compañías comerciales productoras de aves ligeras o pesadas, las que canalizan la comercialización de aves desechadas por selección o por excedentes de producción hacia farmacias veterinarias o tiendas de forrajes y alimentos balanceados (6) (7).

Por otra parte, el manejo del pollo campero de crecimiento lento en pastoreo, es conocido debido al consumo de alimento natural (hierba, insectos, lombrices) y granos, estos provoca la disminución de los costos de producción (8) (9).

Las aves (gallinas y pollos) de cuello desnudo heterocigotos (Na-na) en pastoreo, se las consideran como aves camperas o traspatio (10), porque son aptas para producir en zonas con altas temperaturas, toleran mejor el calor que las aves homocigotas de plumaje completo (na-na) debido a la reducción de su plumaje (1,5 a 2% de su peso corporal) (11). Se ha demostrado mejor rendimiento de canal, menor mortalidad (10) (12) es más resistente a enfermedades del medio, ideales para el pastoreo (9) y se alimentan a base de insumos no tradicionales como arbustivas forrajeras que se encuentran en abundancia en países tropicales (10).

Las fuentes fibrosas en especies monogástricos, (13) se utilizan actualmente con éxito. Por lo tanto, conocer la composición química y física de los alimentos que contiene fibras permite predecir los efectos en las funciones gastrointestinales y metabólicas del organismo animal (14).

Para balancear el contenido proteico en las dietas basadas en alimento fibroso se han realizado estudios en aves aplicando un sistema donde se combina leguminosas y arbustivas con la lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*), y se ha demostrado su factibilidad, pues permite disponer de fuentes de alimentos con un alto valor biológico y de bajo costo (15).

La lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) es un alimento rico en proteínas y de fácil producción, considerado adecuado para los países en vías de desarrollo. Este anélido posee 80% de humedad; 10.65% de cenizas; 8.45% de EE; 65.18% de proteína bruta y 2.06% de fibra bruta (14). Por otra parte, las aves en pastoreo consumen maíz, residuos de alimentos e insectos, además del pasto y otras plantas.

Los estudios de producción de aves en este sistema, señalan que los pastos deben poseer buena disponibilidad y composición nutricional preferiblemente como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), Pangola (*Digitaria decumbens*), Estrella (*Cynodon plectostachus*), Argentina (*Cynodon dactylon*) y una buena mezcla de leguminosas como el Trébol blanco (*Trifllium repens*), Trébol rojo (*Trifllium pratense*), Maní forrajero (*Arachis pintoi*), entre otras (16).

En este trabajo se utilizó el pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) por su aceptable valor biológico, por la facilidad de siembra y adaptación a la zona.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación

El cantón Quevedo con la más alta tasa de crecimiento poblacional (2.4%) en relación con los demás cantones de la provincia, se lo considera el mayor productor de maíz, soja, palma africana, fréjol de palo (*Cajanus cajan*), arroz, confiriéndole el reconocimiento de un cantón próspero y comercial. Pronaca es una empresa importante en la producción de aves y productos terminados. Existen además, productores independientes que explotan en forma intensiva el pollo industrial (broiler), y tienen construcciones sofisticados, modernas, producen su balanceado, aplican tecnología.

Los pequeños productores no pueden competir con ellos, porque sus producciones son a pequeña escala por lo tanto, los costos de producción resultan muy altos por lo que no permiten obtener una ganancia económica. En este sentido, la avicultura familiar o de traspatio, se basa en pollos, gallinas, patos, gansos, que son producto de cruces indiscriminados o el ingreso de aves mejoradas que produce el Mercado. La alimentación se basa en residuos de cosechas, desechos o desperdicios de cocina y algo de balanceado (por su alto precio), desde el punto de vista sanitario, de la falta de aplicación tecnológica y utilización de materias primas locales.

Adicionado a esto, la falta de capacitación, créditos, inadecuados canales de comercialización y el alto precio del alimento balanceado no permite a los pequeños productores, obtener rentabilidad con sus animales razón por la cual, se desaniman y desertan y en muchos casos, abandonan sus tierras para ir a la ciudad en busca de oportunidades, acrecentando el problema social de desocupación lo que afecta el buen vivir e incrementa la pobreza.

1.1.1. Planteamiento del problema

Uno de los principales problema en la alimentación de las aves, es la competencia por la utilización de los insumos como maíz y soja en la alimentación del ser humano, que además son usados en los biocombustible. Por otra parte hay escasez de ellos, por lo que se incrementan los precios y los costos de producción se ven afectados.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la retención aparente de nutrientes y comportamiento productivo de las aves cuello desnudo alimentados con balanceados con inclusiones de harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

1.1.3. Sistematización del problema

¿Cuál es la retención aparente en pollos cuello desnudo con la inclusión de niveles de harina de hojas de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

¿Cuál es el consumo de alimento en pollos cuello desnudo con la inclusión de harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

¿Cuál es la ganancia de peso en pollos cuello desnudo con la inclusión de harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

¿Cuál es la conversión alimenticia en pollos cuello desnudo con la inclusión de harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

¿Cuál es el rendimiento la canal, e impacto económico en pollos cuello desnudo con la inclusión de harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar la producción de pollos cuellos desnudos en pastoreo alimentados con harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.), incluido en dietas balanceadas y un suplemento de lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*).

1.2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel más adecuado de inclusión de harina de hojas de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en el balanceado, mediante la retención aparente de nutrientes.
- Estudiar los efectos del consumo de harina de hojas de plátano (*Musa paradisiaca* L.) en el comportamiento productivo de pollos cuello desnudo.
- Evaluar los efectos de dietas restringidas en pollos cuello desnudo.
- Valorar el impacto económico de los tratamientos.

1.3. Justificación

Debido a la escases de productos para la elaboración de balanceados, debemos utilizar alternativas de alimentación como follajes, arbustivas forrajeras como él (*Cajanus cajan*), (*Gliricidia sepium*) y la (*Morus alba*) entre otras.

Estos forrajes o follajes con altos niveles de proteínas y fibras en la actualidad se han utilizado a bajos niveles de inclusión debido, a su alta concentración de fibra detergente neutro (FDN) y fibra detergente acido (FDA) lo que permite abaratar costos de las dietas.

Por lo tanto, es necesario desarrollar una propuesta alternativa que permita lograr sistemas de producción sustentable, socialmente viable, desde el punto económico, que contribuyen a la preservación de la diversidad biológica y, que no compitan con la alimentación humana

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual

Campero.- Se conoce como camperos los animales que viven en el campo, pastorean la mayor parte del tiempo y se encierran por la noche en un galpón para evitar el ataque de los depredadores.

Forrajeras.- Son plantas, árboles o arbustos, cuyas hojas, ápices o tallos se utilizan como harina en la alimentación de animales domésticos. Las especies vegetales de interés forrajero se encuentran principalmente comprendidas en la familia de las gramíneas y de las leguminosas. Además, se incluyen algunas especies de raíces como las que pertenecen a las familias quenopodiáceas, crucíferas y umbelíferas.

Fibra.- La fibra es una sustancia que se encuentra en las plantas cuyos componentes son difíciles de fermentar. En aves se pueden utilizar en niveles bajos.

Follajes.- Conjunto de las hojas de los árboles y arbustos que tienen alto contenido de proteína, minerales y vitaminas.

Anélidos.- Se dice de los animales pertenecientes al tipo de los gusanos, que tienen el cuerpo casi cilíndrico, con anillos o pliegues transversales externos que corresponden a segmentos internos. En su mayoría viven en el mar, pero muchos residen en el agua dulce, como la sanguijuela, o en la tierra húmeda, como la lombriz.

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Avicultura Mundial

La avicultura a nivel mundial, se ha caracterizado por una notoria modificación de los sistemas de crianza que pasaron de la producción de animales para diferentes propósitos destinados al suministro local de alimentos, a sistemas intensivos con un elevado nivel de integración en los que las aves se crían en condiciones de confinamiento y se destinan en parte a la exportación. Esta transformación, que por analogía a la conocida “revolución verde”, ha sido denominada “revolución pecuaria” (17).

Debido al aumento en el consumo de carne de pollo observado a nivel mundial, incluyendo el creciente consumo per cápita registrado en los países en desarrollo, pueden considerarse el cambio cualitativo en los hábitos alimenticios de la población, basado en razones de índole dietética y nutricional, con una mayor preferencia por las carnes blancas y el paulatino afianzamiento de la conciencia ecológica que aumentó las preferencias por productos naturales que pueden contribuir a una mejor calidad de vida (18).

En los últimos años, varios países en vías de desarrollo se hallan ejecutando programas para la producción avícola de pequeña escala. El pollo Campero cubano es un ejemplo de esto. Existe incluso una organización, la Red Internacional para el desarrollo de la Avicultura Familiar (RIDAF) apoyada por la FAO, uno de varios objetivos es promover normas capaces de incrementar en forma sostenible la productividad del subsector de la avicultura tras patio proporcionando asesoramiento y recopilando datos e información detallada sobre estos sistemas de producción avícola. Cabe mencionar que existen países desarrollados que estimulan el tipo de producción de aves de tras patio como es el caso de Francia con las líneas Sasso de aves Label Rouge e Inglaterra con el Free Range (19).

2.2.2. Producción de aves en latinoamera

En el año 2014, América podría superar la producción de 42.2 millones de toneladas de carne de pollo, 44 millones de toneladas en el 2015 y 130 millones de toneladas en el 2022, según la Organización para la Agricultura y Alimentación (20). El consumo en América es mucho más alto que el promedio mundial.

2.2.3. Producción de aves en Ecuador

La estructura de la industria avícola se analiza en tres niveles, dependiendo del componente tecnológico y la infraestructura utilizada; entendiéndose que alrededor del 70% de la oferta nacional de este producto tiene origen en empresas de alta tecnología, el 20% en media y la diferencia proviene de pequeñas explotaciones avícolas, (21).

2.2.4. Pollos cuello desnudo heterocigotos

Las gallinas y pollos de cuello desnudo heterocigotos (*Na-na*) en pastoreo, se consideran como aves camperas (22) (23) (24) (25) (26) para producir en zonas con altas temperaturas porque toleran mejor el calor que las aves homocigotas de plumaje completo (*na-na*) debido a la reducción de su plumaje (1,5 a 2% de su peso corporal), (27) (28) (29) (30). Estas aves presentan mayor rendimiento de canal (31) (32) y menor mortalidad (33) (26) (34).

Las gallinas o gallos con el plumaje completo en todo el cuerpo, son homocigotos recesivos (*nana*); las gallinas o gallos con el par de genes "*Na*" son homocigotos dominantes (*Na Na*), tienen todo el cuello desnudo y hasta el 4.0% menos plumas en todo el cuerpo comparándolos con gallinas de plumaje normal.

Las gallinas o gallos heterocigotos, poseen un gen dominante y un gen recesivo (*Nana*), y su cuello desnudo presenta una mota de plumas desde el centro y hacia adelante a manera de corbata (35) (24). Además, requiere de menor cantidad de proteína (2 a 3%) para la formación de las plumas durante el crecimiento y mudas periódicas con relación a las aves de plumaje completo (*nana*). Esto les permite, desviar este nutriente para utilizarla en la formación de los músculos y la termorregulación en momentos de estrés calórico (27) (36) (29) (31) (26).

2.2.4.1. Requerimientos nutricionales

En la tabla 1 se muestra los nutrientes necesarios para las aves.

Tabla 1: Necesidades nutricionales de pollos cuello desnudo heterocigotos

Nutrientes	Etapas		
	Inicial	Crecimiento	Final
Proteína bruta, (%)	21-23	17-18	16-18
EM (MJ/kg)	11-12	11.5-12.5	12.5-13
Fibra bruta, (%)	3.5- 4.0	3.5- 4.0	3.5- 4.0
EE, (%)	3-3.5	3-3.5	3-3.5
Calcio, (%)	1.05-1.10	0.9- 1.0	0.9-1.0
Fósforo, (%)	0.70 -0.75	0.65 -0.70	0.60- 0.65

Fuente: (34).

2.2.5. Sistema intensivo como una alternativa

En este sistema se aprovecha al máximo el espacio disponible, manteniendo a las aves todo el tiempo encerradas en la jaula o galpón.

Ventajas:

- Mayor producción.
- Control óptimo sobre las aves.
- Mayor aprovechamiento del alimento
- Se disminuye la pérdida de aves por ataque de enemigos naturales y robo.
- Se aprovecha al máximo el estiércol para abonar los cultivos.

Desventajas:

- Se incrementan los costos por alimentación, mano de obra, construcciones y equipos.
- Mayor riesgo por enfermedades, debido a la alta densidad de animales por metro cuadrado.
- Mayor exigencia en el manejo (37).

2.2.6. Alimentación de las aves

La alimentación de las aves camperas se ve caracterizada por un menor contenido energético y mineral que la dieta normal del pollo de engorde. La alimentación está fundamentada, mayoritariamente. En dietas a base de cereales como el maíz (donde este producto supone el 60% de los cereales) y exentas de materias primas y cualquier tipo de aditivo que pueda actuar como promotor del crecimiento (38).

2.2.6.1. Alimentos fibrosos

La fibra desde el punto de vista nutricional, es una fracción heterogénea cuyos componentes son resistentes a la actividad enzimática del tracto gastrointestinal (40). Los estudios iniciales establecieron que la fibra representaba la materia indigestible de las plantas y por tanto diluía la dieta (39).

A la fibra se la estudia en la alimentación humana y animal (40). La estructura química de los diferentes componentes de la fibra vegetal, es compleja. Todos sus componentes, a excepción de la lignina, que se pueden considerar como polisacáridos, con moléculas básicas como la glucosa, fructosa y otros monosacáridos (hexosas y pentosas) (25).

Constituye una práctica común el reducir el nivel de fibra en dietas para pollitos en sus primeros estadios, por su efecto negativo en la digestibilidad de nutrientes y su productividad, sin embargo, para algunos investigadores la inclusión en cantidades y tipos de fibra adecuada, favorecen la adaptación del TGI, reduciendo, trastornos digestivos, en un sistema de alimentación sin antibióticos.

2.2.6.2. La fibra dietética (FD)

2.2.6.2.1. Clasificación

La fibra dietética se clasifica en soluble e insoluble. La primera se corresponde a los polisacáridos extraíbles en agua y que se precipitan en soluciones de alcohol y acetona (41).

Los hidratos de carbono, constituyen la fibra soluble de fácil fermentabilidad así, una parte significativa de éstos se degrada antes de llegar al intestino grueso y como consecuencia de este proceso, se forma el ácido láctico y ácidos grasos de cadena corta (AGCC) (37).

La fibra insoluble está formada por parte de pared celular e incluye la celulosa, hemicelulosa y ciertas cantidades de sustancias pépticas, proteína ligada a la fibra y lignina, (41) (42) (39) (10). La fibra insoluble puede mejorar la fisiología y motilidad del aparato digestivo reduciendo el riesgo de procesos entéricos (25).

2.2.7. La hoja de plátano (*musa paradisiaca* L.)

El plátano representa a una de las musáceas más importantes, se encuentra distribuido por todas las provincias del país, desde pequeñas producciones, hasta grandes plantaciones.

En esta planta se aprovecha el fruto, pero en algunas investigaciones es utilizados el follaje como alimento alternativo para incluirlo en dietas balanceadas para aves u otros animales monogástricos, la composición química de este follaje indican la posibilidad de utilizarlo en dietas para aves u otras especies (43).

Debido que presenta nutrientes aceptables en monogástricos, permite predecir sus efectos en las funciones gastrointestinales y metabólicos en el organismo del animal (44).

2.2.7.1. Composición nutritiva de la hoja de plátano

En la tabla número dos, se describe el valor nutricional de la harina de hoja de plátano, producto objeto de estudio del presente proyecto de investigación.

Tabla 2: Análisis bromatológico de la harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.)

Parámetros	Análisis químicos
Cenizas (%)	13.59
Grasa (%)	12.94
Proteína cruda (%)	13.38
Fibra detergente neutra (%)	66.27
Ca (%)	3.89
P (%)	14.21

Fuente: Laboratorio Agrolab,2015

2.2.8. Pasto San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*).

Por su aceptable valor biológico por la facilidad de siembra y adaptación a la zona. 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, pasto alfombra, (4). Es una planta perenne estolonífera con tallos procumbentes de 5 a 30 cm. Tiene hojas lisas, sin pelos y angostas, de coloración verde oscuro, 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 desarrolla mejor entre los 20 y 30 °C. Su hábitat natural está en regiones húmedas tropicales. Crece a una altura entre 20 y 25 cm, sin embargo el tamaño ideal para aves en pastoreo es de 3 a 5 cm de altura, para permitirles buscar en el suelo insectos. Es resistente al pisoteo y a épocas de verano (poca lluvia). Proporciona una buena cobertura para que haya una mayor cantidad de insectos (4).

2.2.9. La lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*)

La lombricultura es una biotecnología que utiliza, a una especie domesticada de lombriz, como una herramienta de trabajo, recicla todo tipo de materia orgánica obteniendo como fruto de este trabajo humus, carne y harina de lombriz.

La lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) es un alimento rico en proteínas y de fácil producción, considerada adecuado para los países en vías de desarrollo. Habita en los primeros 50 cm. del suelo, por tanto, es muy susceptible a cambios climáticos (14).

Es fotofóbica, los rayos ultravioletas pueden perjudicarla gravemente, además de la excesiva humedad, la acidez del medio y la incorrecta alimentación. Cuando la lombriz cava túneles en el suelo blando y húmedo, succiona o chupa la tierra con la faringe evaginada o bulbo musculoso, digiere de ella, las partículas vegetales o animales en descomposición y vuelve a la superficie a expulsar la tierra por el ano (14).

2.3. Marco referencial

En un trabajo titulado “Caracterización y manejo de un sistema de alimentación alternativo para pollos cuellos desnudos heterocigotos, en pastoreo”, y utilizó tres niveles de harina de hoja de morera en la alimentación de pollos de cuellos desnudos y en la prueba de Retención Aparente de Nutrientes (RAN), probó que la fibra detergente neutro, se redujo con el 6 y 9% de Hhm, con relación al control y el 3% de Hhm (45).

Monar (46), identificó que el consumo de alimento no tuvo diferencia significativa en las tres fases fisiológicas (Inicial, crecimiento y final) y en la conversión alimenticia, al 5% de inclusión de *Gliricidia sepiun*, *Cajanus cajan* y *Morus alba*, no fueron diferentes entre ellos este indicador fue menos eficiente cuando utilizó el 10% de inclusión de estas tres arbustivas.

Moreira (47), demostró en su trabajo titulado “Efecto de la inclusión de morera (*Morus alba*) sobre variables productivas y fisiológicas en pollos portadores del gen cuello desnudo (Na)”, que el consumo de alimento en la fase de crecimiento reportó resultados similares, no así, en la fase final y total. En las dos fases el mayor consumo lo registró el T0 (testigo), con 5804,35 y 10728,75 g, respectivamente, seguido por las que consumieron el 3% de harina de hojas de morera (Hhm) (T1) con valores 5520,72 y 10464.94 respectivamente y la ganancia de peso fue mayor cuando incluyó el 3% de Hhm en pollos cuellos desnudos.

Martínez (13), registró en su trabajo titulado “Efecto de la suplementación con follaje de plátano (*Musa paradisiaca*) en indicadores morfofisiológicos, productivos y reproductivos de aves semirústicas de reemplazos de ponedoras” la conversión alimenticia obtuvo diferencia significativa cuando suministro el 5% de follajes de plátano, demostró q el consumo en la semana 12 fue de 8 kg/ ave.

Gándara (48), trabajó con pollos guaricos o cuello desnudo en pastoreo alimentados con lombriz Roja Californiana y balanceado con inclusión de harina de morera (*Morus alba*) y los pesos en la etapa final fue de 1800 kg, este valor resultó menor al encontrado en este trabajo (2,80 kg). Es factible que la diferencia resida en el consumo. Los animales de Gándara consumieron 2889 g, mientras que el consumo en esta investigación fue de 5,633 kg

En otro trabajo de investigación titulado “Retención fecal aparente de nutrientes en pollos de ceba que consumieron harina de forraje integral de dolicho (*lablab purpureus*) fermentado y sin fermentar en la ración”, en las dos fases de fermentado se redujo la fibra detergente neutra con relación al control (54).

CAPÍTULO III
MÉTODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se desarrolló en la Finca Experimental “La María”, perteneciente a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ) situada en el km 7 de la Vía Quevedo – El Empalme, entrada al Cantón Mocache, Provincia de Los Ríos. Se encuentra entre las coordenadas geográficas de 01° 06’ de latitud Sur y 79° 29’ de longitud Oeste. A una altura de 73 msnm. La investigación tuvo una duración de 12 semanas.

Tabla 3. Características meteorológicas de la Finca Experimental la María.

Parámetros	Promedio
Temperatura °C	25.47
Humedad relativa, %	85.84
Precipitación, anual. mm	2223.78
Heliofanía, horas/ luz /año	898.77
Evaporación, promedio anual (%)	78.30
Zona ecológica	bh – T
Topografía	Ligeramente Ondulada

Fuente: (49).

3.2. Tipos de investigación

En el presente proyecto experimental se hizo útil el uso de la investigación exploratoria y la investigación explicativa

3.2.1. Exploratoria

Luego de diagnosticar el problema se procedió a buscar nuevas alternativas de alimentación como lo es la implementación de nuevos subproductos que se encuentran en el campo y no son aprovechados por los agricultores, de tal manera como aprovecharlos en la alimentación y su comportamiento en aves u otros monogástricos.

3.3. Métodos de investigación

Para la investigación se procedió a utilizar el método de investigación experimental por lo que se hizo útil un diseño de bloques completos al azar (DBCA), para valorar los

datos y de tal manera evaluar niveles de harina de hoja de plátano incluidas en dietas balanceadas

3.4. Fuentes de recopilación de información

Como fuentes primarias se utilizó la investigación directa en pollos de cuello desnudo, y a través de los resultados estadísticos en las variables productivas se comparó con diferentes investigaciones relacionadas con el tema.

3.5. Diseño de la investigación

Se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), donde cada unidad experimental estuvo conformada por 3 tratamientos. El criterio por el cual se bloqueó fue la diferencia de peso existente entre animales y los factores físicos del ambiente. El análisis de datos se realizó mediante el ADEVA y las medias fueron separadas mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0,05$), con la utilización del paquete estadístico “S.A.S. V.9” (50).

El modelo estadístico del diseño experimental que se utilizó es el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor de la variable de respuesta

μ : Media general

α_i : Efecto del tratamiento

β_j : Efecto del bloque

ε_{ij} : Error experimental

Tabla 4. Análisis de Varianza ADEVA del diseño experimental

Fuente de Variación	Grados de libertad	
Bloques	$b-1$	5
Tratamientos	$t-1$	2
Error	$(b-1)(t-1)$	10
Total	$bt-1$	17

En la tabla 3, se presentan los tratamientos establecidos en la investigación.

Tabla 5. Descripción de los tratamientos para el experimento 1 (Retención aparente de nutriente)

Tratamiento	Descripción	Niveles	Nº. de réplicas	Nº. aves	Total aves
	Sin harina				
T0	(CONTROL)	0	6	1	6
T1	Hhp	4	6	1	6
T2	Hhp	7	6	1	6
Total					18

Tabla 6. Descripción de los tratamientos para el experimento 2 (Comportamiento productivo)

Tratamiento	Descripción	N. de réplicas	N. aves	Total aves
T0	Sin restricción	6	6	36
T1	Con restricción (25%)	6	6	36
T2	Con restricción (50%)	6	6	36
Total				108

3.6. Instrumentos de investigación

Como instrumento se realizó un análisis al efecto de las variables

3.7. Variables a evaluarse

3.7.1. Retención Aparente de Nutrientes (RAN)

Para el estudio de la (RAN) se utilizarón 18 aves las cuales fueron pesadas al inicio y final del experimento.

Los animales consumieron tres dietas experimentales (0, 4, y 7% de harina de hojas de plátano), durante 8 días; tres de adaptación (jaulas y dietas) y cinco para suministro de alimento, se pesaron diariamente suministro y residuo, se recolecto las heces y se pesó.

Del total de heces excretadas se tomó el 10% que se mantuvo en refrigeración para finalmente tomar una muestra única por tratamiento y se procedió a secarlas a 60°C por 48 horas para su posterior envío al laboratorio.

La retención aparente se calculó aplicando la siguiente fórmula:

$$RAN \% = \left[\frac{M \text{ consumida} - M \text{ excretada}}{M \text{ consumida}} \right] \times 100$$

3.7.2. Peso de los pollos (g)

Se tomó el peso inicial a la sexta semana, y el peso final se obtuvo al finalizar la investigación (semana 12).

3.7.3. Consumo de alimento (g)

En las fases de crecimiento y final, se pesó el alimento a suministrarse en cada tratamiento al inicio de la semana y los residuos diarios y por diferencia se determinó el consumo neto, para lo cual se aplicó la siguiente fórmula.

$$CNA = AS (g) - RA (g)$$

Dónde:

CNA = Consumo neto de alimento (g)

AS = Alimento suministrado (g)

RA = Residuo de alimento (g)

3.7.4. Ganancia de peso (g)

Se pesaron todas las aves al final de cada semana en las fases crecimiento y final. Para establecer la ganancia o el incremento de peso se aplicó la siguiente fórmula:

$$GP = P2 (g) - P1 (g)$$

Dónde:

GP = Ganancia de peso (g)

P2 = Peso actual o registrado (g)

P1 = Peso anterior (g)

3.7.5. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia por tratamiento y por cada réplica se la registró semanalmente, en las fases crecimiento y final, para lo cual se utilizó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{AC (g)}{GP (g)}$$

Dónde:

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de peso

3.7.6. Rendimiento a la canal (%)

Al finalizar la semana 12, se determinó el rendimiento a la canal (%), para lo cual se sacrificó al azar 36 pollos en total (dos aves por réplica). Se aplicó la siguiente fórmula:

$$RC (\%) = \frac{PC (g)}{PV (g)} \times 100$$

Dónde:

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

3.7.7. Mortalidad (%)

Para establecer este porcentaje de mortalidad se aplicó la siguiente fórmula:

$$M = \frac{NAF}{NAI} \times 100$$

Dónde:

M = Mortalidad (%)

NAF = Número de aves finalizadas

NAI = Número de aves iniciadas

3.7.8. Análisis económico

Se realizó el análisis económico para conocer la rentabilidad de los tratamientos evaluados.

3.7.8.1 Ingreso total

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

$$IB = P * PP$$

Dónde:

IB = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto

3.7.8.2. Costo total de los tratamientos

Para calcular el costo total de los tratamientos se procedió a realizar la suma de los costos fijos (costo del pollito, mano de obra, sanidad, uso de galpón y los costos variables (alimento inicial, final y harina). Se lo calculó mediante la fórmula siguiente:

$$CT = CF + CV$$

Dónde:

CT = Costos Totales

CF = **Costos fijos**

CV = **Costos variables**

3.7.8.3. Beneficio neto de los tratamientos

Para establecer el Beneficio Neto se aplicó la siguiente fórmula:

$$\text{BN} = \text{IB} - \text{CT}$$

Dónde:

BN = **Beneficio Neto**

IB = **Ingreso bruto**

CT = **Costo total**

3.7.8.4. Dietas experimentales

El contenido de las dietas experimentales, 18 aves compartidos en tres tratamientos consumieron, balanceado comercial (molido) con inclusiones de niveles (0, 4 y 7%) de inclusión de harina de hojas de plátano, en la prueba de Retención Aparente de Nutrientes. Las aves del comportamiento productivo consumieron la dieta con nivel del 7% ya que resulto mejor en las dos fases.

Tabla 7. Dietas experimentales con tres niveles de harina de hojas de plátano (Musa paradisiaca L.) en la fase crecimiento (6 - 9 semanas) de pollos “cuello desnudo”.

INGREDIENTES	T0	T1	T2
	0% Hhp	4% Hhp	7% Hhp
Maíz seco	55.98	53.87	51.71
Polvillo cono de arroz	15.00	15.00	15.00
Hojas de plátano	0.00	3.00	6.00
Harina pescado exportación	4.00	3.70	3.50
Pasta de soya	20.00	19.00	18.00
Aceite vegetal de palma	0.90	1.50	2.00
Carbonato de calcio	1.40	1.20	1.00
Biofos (Phosbic)	1.20	1.20	1.20
Sal yodada crisal	0.65	0.65	0.65
PremixBroiler	0.20	0.20	0.20
Metionina	0.20	0.20	0.20
Lisina	0.12	0.13	0.15
Coccidios tato (Maduramin 1)	0.05	0.05	0.05
Bacitracina de zinc	0.05	0.05	0.05
Atrapante de toxinas (Aflaban)	0.20	0.20	0.20
Antimicótico (Adimold)	0.00	0.00	0.00
Antioxidante (Adoxine)	0.05	0.05	0.05
Total	100	100	100
Costo/ Kg.	23.63	23.63	23.17

	Requerim	Análisis calculado		
	*			
Proteína Total (%)	20.00	20.40	21,3	22.20
Energía (Kcal)	4050.00	4120.58	3942.25	4414.81
Calcio (%)	0.90 – 1.00	0.90	0.99	0.93
Fósforo (%)	0.75 – 0.80	0.00	0.75	0.78
Fibra Detergente Neutro (%).	35 – 50	37.36	38.41	38.41

* Fuente: planta de balanceado, 2016. Analizadas en el Laboratorio de Agrolab, 2016. Hhp= Harina de hojas de plátano.

Tabla 8. Dietas experimentales con tres niveles de harina de hojas de plátano (Musa paradisiaca L.) en la fase final (9 - 12semanas) de pollos “cuello desnudo”.

INGREDIENTES	T0	T1	T2
	0%	4%	7%
	Hhp	Hhp	Hhp
Maíz seco	51.98	50.03	47.96
Polvillo cono de arroz	20.00	20.00	20.00
Morera	0.00	4.00	7.00
Harina pescado exportación	3.20	3.00	2.70
Pasta de soya	18.00	17.00	16.00
Aceite vegetal de palma	2.80	3.25	3.80
Carbonato de calcio	1.30	1.00	0.80
Biofos (Phosbic)	1.20	1.20	1.20
Sal yodada crisal	0.65	0.65	0.65
PremixBroiler	0.20	0.20	0.20
Metionina	0.22	0.22	0.22
Lisina	0.10	0.10	0.12
Coccidios tato (Maduramin 1)	0.05	0.05	0.05
Bacitracina de zinc	0.05	0.05	0.05
Atrapante de toxinas (Aflaban)	0.20	0.20	0.20
Antimicótico (Adimold)	0.00	0.00	0.00
Antioxidante (Adoxine)	0.05	0.05	0.05
Total	100	100	100
Costo/ Kg.	24.08	24.08	23.63

	Requerim*	Análisis calculado		
Proteína Total (%)	17.00	17,5	16,6	18,02
Energía (Kcal)	3150.00	4534,73	4947	4286,97
Calcio (%)	0.85 – 0.90	0	0,97	0,89
Fósforo Disponible (%)	0.40 – 0.45	0	0,78	0,76
Fibra detergente neutra (%)	35 – 50	36,86	34,58	44,69

* Fuente: planta de balanceado, 2016. Analizadas en el Laboratorio de Agrolab, 2016. Hhp= Harina de hojas de plátano.

3.8. Manejo del experimento

3.8.1. Etapa uno

3.8.1.1. Actividades antes de la llegada de las aves

El galpón experimental se lo limpió, lavó y desinfectó cinco días antes de la llegada de las aves, para la prueba de Retención Aparente de Nutrientes. Se fabricaron tres jaulas cada una de 6 m de largo por 1 m de alto subdivididas en seis jaulas de 0,45 m² para cada réplica, con su respectivo bebedero y comedero. Un plástico negro en la parte inferior de las jaulas para la recolección de las heces.

3.8.1.2. Recolección de hojas para muestras

Se recolectaron al azar las hojas de plátano y se procedió a desvenar, picar, secar (seis días al sol, en piso de cemento y tres horas en la estufa por tres horas a 650 c) y moler en el molino de martillo marca (Thomas Willy) para obtener la harina.

3.8.2. Etapa dos

3.8.2.1. Siembra del pasto san Agustín (*Stenotaphrum secundatum*)

El pasto se sembró en un área de 34,30 m de largo/ 20 m de ancho.

La limpieza del pasto se la realizo cada 15 días de forma manual, se fertilizo con urea a los 15 y 45 días después de la siembra.

3.8.2.2. Siembra de lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*)

Se construyó una fosa de 6 m de largo por 1 m de ancho y 0.70 m de alto.

Se suministraron cinco lombrices por ave antes de salir al pastoreo y en el pastoreo se le suministro una puñada de lombrices por jaula.

3.8.2.3. Alojamiento para las aves

Se utilizó un galpón de 72 m² construido de cañas guadua y 24 jaulas de madera con malla de 1 m² cada una, se colocó dentro de ellas un foco de 100 watos, un bebedero (4 litros) y comedero (2,5 Kg), con una cama (viruta) de 10 cm de espesor, la que se removió constantemente.

Se colocaron cortinas laterales para controlar la aireación y temperatura del ambiente por dos semanas para dar comodidad y confort a los pollitos y gradualmente se fueron manejando de acuerdo a las necesidades que presentaron las aves durante su crecimiento.

3.9. Tratamiento de los datos

Para realizar el análisis de los datos se utilizó el ANDEVA y las medias separadas mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), utilizando el paquete estadístico SAS (50).

3.10. Recursos Humanos y materiales

3.10.1. Recursos humanos

El talento humano que contribuyó para la realización del presente trabajo fuerón:

- Directora del Proyecto de Investigación, Dra. Santos Magdalena Herrera Gallo.
- Técnico agrícola
- Coordinador del Laboratorio de Rumiología, Ing. MSc. Gustavo Quintana Zamora.
- Coordinadora del Laboratorio de Bromatología, Ing. Lourdes Ramos
- Egresada, Arreaga Soriano Rocío Janeth.

3.10.2. Materiales

Material utilizado en el área experimental

	Cantidad
Aves	126
Focos 100 watos	18
Bebederos	18
Comederos	18
Balanza	1
Machete	1

Tanque plástico	1
Molino de martillo	1
Balanza	1
Machete	2
Tanque plástico de cap. 500 L	1
Bomba de mochila	1
Carretilla	1
Palas	2
Baldes	2
Escoba	2
Cal (kilos)	2
Candados	1
Vacunas Newcastle,	1
Vitaminas solvit	1
Trinche	4
Jaulas	18
Jaulas de madera	3
Jaulas para pastoreo	2
Fundas plásticas	50
Fosas para lombrices	1

Materiales de oficina

1. Computadora
2. Libreta de campo
3. Lapiceros

3.10.3. Equipo y reactivos

- bolsitas para FDN y FDA
- Mufla (hasta 600 °C)
- Estufa (65° C)
- Disecador con sílica de gel
- Equipo analizador de fibra A220 ANKOM Techonology
- Unidad de destilación FISHER DESTILLYNG para proteína
- Tubos micro – Kjeldahal 100 ml para proteína
- Matraces Erlenmeyer
- Gotero
- Bureta graduada y accesorios
- Balanza analítica (0,0001 g)
- Crisoles de porcelana de 3,4 cm de diámetro
- Frascos plásticos para muestra de orina
- Bandejas de aluminio
- Guantes
- Pinza universal
- Fundas de papel y polietileno
- Marcador de tela
- Muestra de harina de hojas de plátano
- Muestra de heces
- Muestra de dietas balanceadas incluida la harina
- Ácido sulfúrico concentrado 96-98%
- Solución de Hidróxido de sodio al 40%
- Solución de Ácido Bórico al 2%
- Solución de Ácido Clorhídrico 0,1 N Estandarizada
- Tabletas catalizadoras
- Indicador Kjeldahal
- Indicador para titulación de proteína
- Agua destilada
- Solución FDA ANKOM
- Solución FDN ANKOM

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados y discusión de las variables

4.1.2. Etapa I Experimento. Prueba de Retención Aparente de Nutrientes.

En la tabla 7, se presentan los indicadores de la prueba de Retención Aparente de Nutrientes en pollos con diferentes niveles de harinas de hojas de plátano (*Musa paradisiaca* L.). En el indicador de fibra detergente neutro (FDN) se observó que el tratamiento control fue diferente al tratamiento con 4% de inclusión de harina de hojas de plátano y éste, similar al 7%.

Se podría pensar que la fibra de la dieta control fue asimilada de mejor manera, no así cuando se incluyó la harina de hojas de plátano, que por su composición nutritiva al parecer, es diferente, lo que permitió que la retención de la FDN disminuyera en relación al control.

En otra investigación que se realizó con pollos cuello desnudo, probando niveles diferentes de harina de hojas de morera (0, 3,6 y 9%), Herrera (45), registró que con la inclusión del 3% de inclusión, la retención fue mayor (82,4%) e igual al control (80.3%) y diferente a 6 y 9% de inclusión, en esta prueba. Estos resultados fueron superiores a los registrados (tabla 7) en esta investigación, para este indicador.

La retención en fibra detergente neutra en pollos de ceba que consumieron harina de forraje integral de dolicho, reporto valores bajos (71.19%) a los encontrados en esta investigación (79.432 %) (54).

Tabla 7. Indicadores de la prueba de Retención aparente de nutrientes en pollos de cuello desnudo, que consumieron tres niveles de harina de hojas de plátano (*Mussa paradisiaca* L.), incluidas en una dieta balanceada.

Tratamientos	Niveles de inclusión de la harina de hoja de plátano			EEM	P>
	0	4	7		
RAMS	90.780 ^a	81.38 ^a	85.952 ^a	2.318	0.056
RAPROTEINA	91.155 ^a	84.972 ^a	91.815 ^a	1.709	0.0581
RAENERGIA	90.353 ^a	84.437 ^a	91.315 ^a	2.336	0.4001
RAMO	91.505 ^a	82.517 ^a	86.787 ^a	2.176	0.543
RACENIZA	84.593 ^a	72.653 ^a	79.535 ^a	3.420	0.0687
RAFDN	91.522 ^a	79.432 ^b	87.842 ^{ab}	2.271	0.0322

abc Letras distintas dentro de la misma fila difieren significativamente $P < 0.05$ (Duncan 1955 (55)).

4.1.2 Etapa II del experimento. Comportamiento productivo

4.1.2.1. Consumo de alimento

Al analizar los resultados en el consumo de alimento, las aves en la etapa de crecimiento y final tuvieron un comportamiento diferente ($P > 0,05$) entre ellos. Es probable, se deba a la restricción alimenticia (0, 25 y 50%) aplicada a estos tratamientos. Los aves del tratamiento control (T0), presentaron mayor consumo en las dos etapas (crecimiento y final) al suministrarles el alimento completo (sin restricción), y el menor consumo lo obtuvo el T2 (50% restricción) datos registrados en el gráfico uno.

En una investigación con pollos cuello desnudo alimentados con especies arbustivas forrajeras (*Gliricidia sepium*, *Cajanus cajan* y *Morus alba*) al 5 y 10% de harina de hojas de estas especies, en las fases de crecimiento y finalización no encontró diferencias significativas en el consumo de alimento, Monar (46). Estos resultados fueron similares a los alcanzados en este trabajo.

En este sentido, en otro trabajo de investigación con pollos guaricos, alimentados con tres niveles (3,6 y 9%) de harina de morera (*Morus alba*), Moreira (47), en la fase de crecimiento reportó resultados similares, no así, en la fase final y total. En las dos fases el mayor consumo lo registró el T0 (testigo), con 5804.35 y 10728.75 g,

respectivamente, seguido por las que consumieron el 3% de harina de hojas de morera (Hhm) (T1) con valores 5520.72 y 10464.94 respectivamente.

En otro trabajo realizado por Martínez (13), con gallinas semirústicas y alimentadas con hojas frescas de plátano, cuando suministró niveles (5 y 10), la conversión alimenticia al 5% demostró q el consumo en la semana 12 fue de 8 kg/ ave. Estos resultados fueron mayores a los reportados por la investigadora de este trabajo. Los pollos experimentales con esa alimentación con el consumo restringido al 25% fué de 5.633 kg de la dieta, con inclusión del 7% de harina de hojas de plátano (Hhp), para un peso vivo (p v) de 2.900 kg.

La restricción en este caso resulta favorable debido a que va a permitir el ahorro del alimento por ave, lo que mejorará los ingresos de la producción.

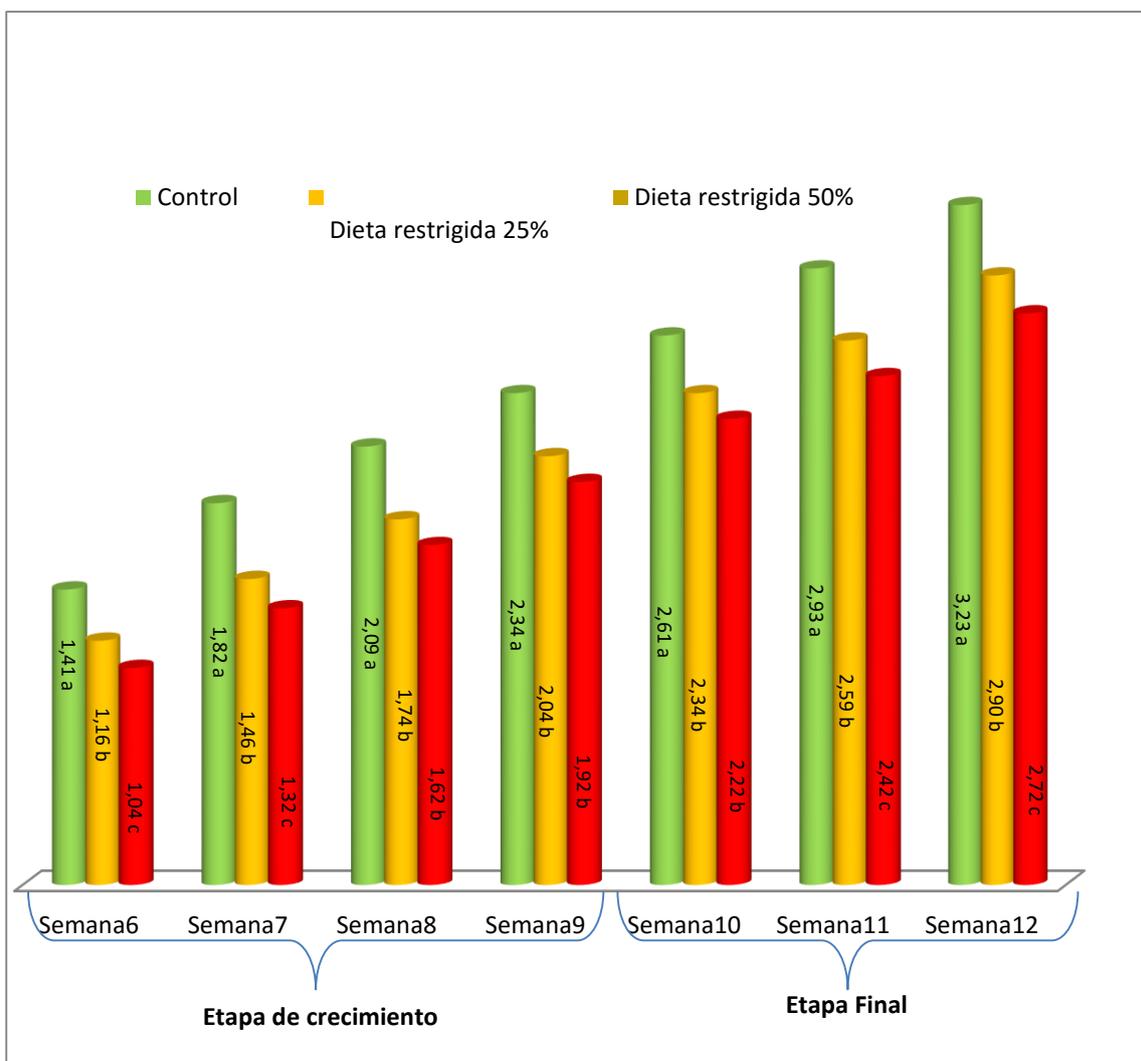


Gráfico 1. Consumo de dietas restringidas en pollos cuello desnudo, en pastoreo.

4.1.2.2. Ganancia de peso

Como se observa en el gráfico 2 los animales del grupo control (T0) reportaron mayores ganancias de peso acumuladas en comparación con los demás grupos (T1 y T2). Del mismo modo el grupo experimental T1 obtuvo mayor ganancia de peso en comparación con el tratamiento (T2) pero en la semana (8, 9 y 10) fueron similares los datos al T2, estos datos se reflejan en el gráfico 2.

Según Moreira (47), la ganancia de peso fue mayor (10464.94) cuando incluyó el 3% de Hhm en pollos cuellos desnudos. En este trabajo, con la restricción del 25% de la dieta con el 7% de Hhp se comprobó que este indicador fue menor (2.90 kg) en la etapa final. La morera contiene 20% de proteína y 13% de fibra. El contenido de la Hhp es de 14% de proteína y 24% de fibra.

Es probable que la diferencia nutricional (proteína y fibra) de estas dos especies arbustivas tenga relación con estos resultados o valores. Conocido es que las aves por su conformación anatómica no pueden degradar altos niveles de fibra Chowdary (51).

Gándara (48), en su trabajo realizado con pollos guaricos, reportó una ganancia de peso 1800g en la etapa final (12 semanas). Este valor se mostró menor al que se encontró en este trabajo (2.80 kg). En este sentido, la ganancia de peso reportó estos valores debido a que el consumo de alimento de estas aves fue 2889 gramos, menor a los reportados en esta investigación (5.633 kg).

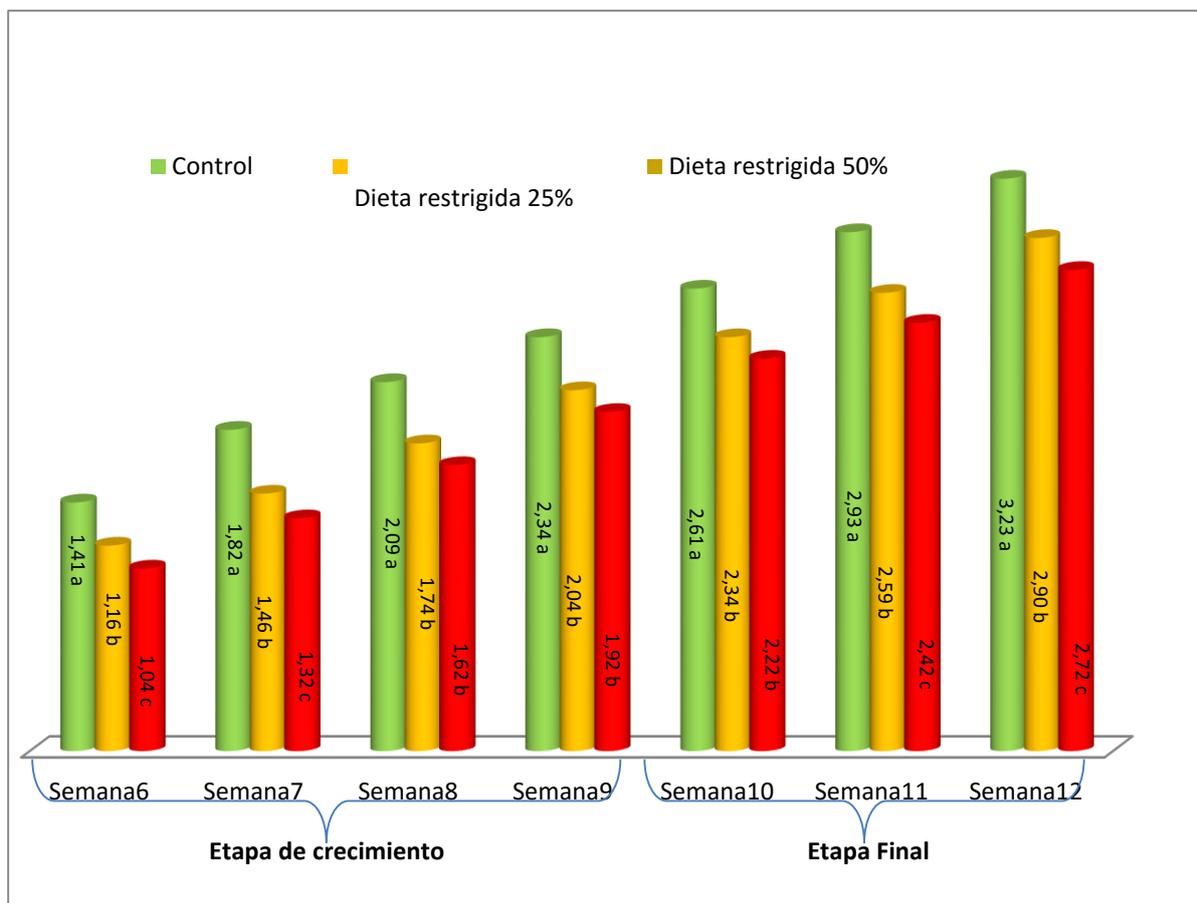


Gráfico 2. Ganancia de peso de pollo de cuello desnudo en pastoreo, alimentados con dietas restringidas.

4.1.2.3. Conversión alimenticia

En el Gráfico 3 podemos observar diferencias significativas ($P < 0,001$) entre tratamientos, en las dos primeras semanas, no así en las demás semanas que se encontraron valores similares entre el tratamiento T1 y T2 pero diferentes al control.

Los pollos con 50% de restricción, presentaron las conversiones relativamente mejores, pero esto se presenta debido que se le suministró menor cantidad de alimento lo que se relaciona con el bajo peso de estos animales.

La conversión alimenticia al 5% de inclusión de *Gliricidia sepium*, *Cajanus cajan* y *Morus alba*, no fueron diferentes entre ellos en este indicador. Lo contrario ocurrió cuando se utilizó al 10% la conversión alimenticia fue menos eficiente Monar (46).

Según Gándara (48), cuando restringió el alimento con el 25% Hhm, los valores alcanzados en la conversión alimenticia en la etapa de crecimiento fue 1.19. Lo

contrario ocurrió en esta investigación, cuando se utilizó Hhp al 25% de restricción la conversión alimenticia fue mayor (2.90).

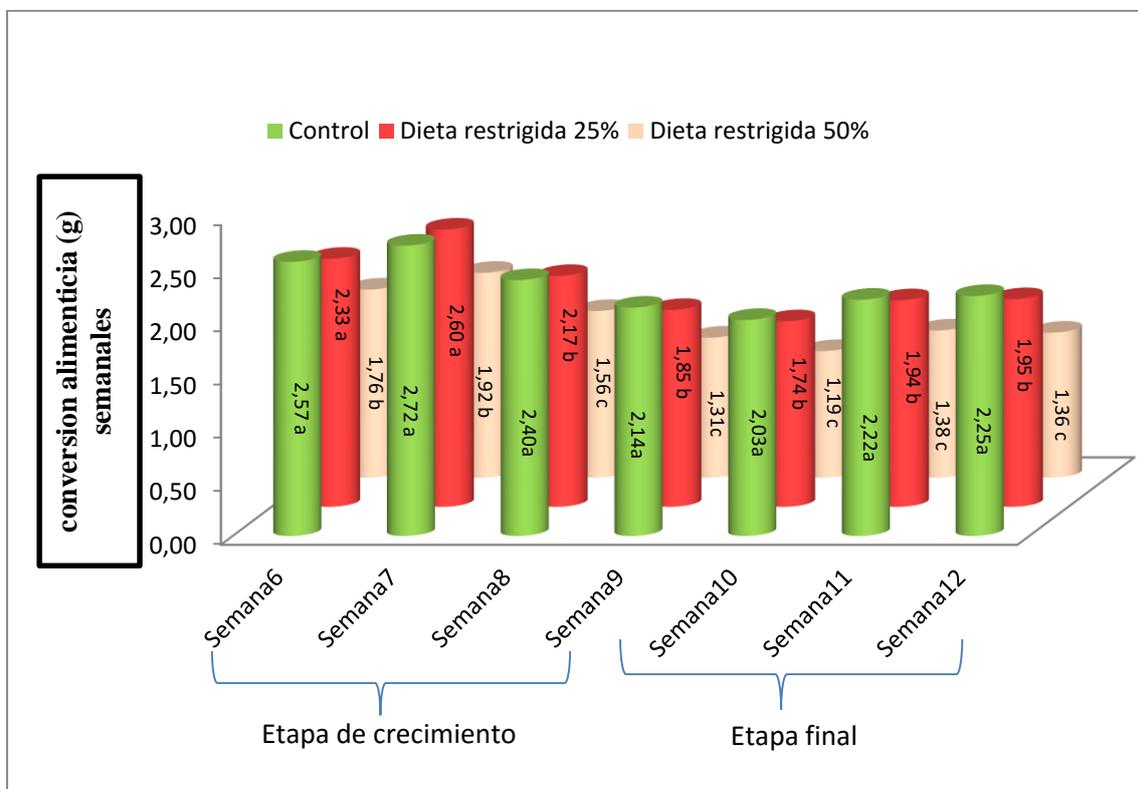


Gráfico 3. Conversión alimenticia de pollos cuello desnudo en pastoreo, alimentados con dietas restringidas.

4.1.2.4. Rendimiento a la canal (%)

En los indicadores peso vivo, peso canal, se presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), entre tratamientos y en el peso a la canal, el tratamiento testigo reportó valores similares al T1, pero diferentes al tratamiento dos.

Según Herrera (45), en el rendimiento a la canal con el 25% de restricción de la dieta, reportó un valor de 72.08 valor inferior al encontrado en el T1 en la tabla 8 (78.46).

Tabla 8. Rendimiento a la canal en pollos de cuello desnudo, que consumieron tres niveles de harina de hojas de plátano (*Mussa paradisiaca* L.), incluido en una dieta balanceada.

Tratamientos	T0	T1	T2	E. E.	P>
Peso vivo	3.29 a	2.75 b	2.24 c	0.05	0.0001
Peso canal	2.61 a	2.16 b	1.69 c	0.05	0.0001
R canal (%)	79.22 a	78.46 a	75.56 b	0.44	0.0004

^{abc} letras distintas dentro de la misma fila difieren a $P < 0,05$

4.1.2.5. Análisis económico

Se encontró que con el tratamiento testigo (T0), se obtuvo mejor ingreso (\$10), también reportó mayor costo de producción (\$7.86) en comparación al T1, por lo tanto la relación beneficio costo (0.79), igual al T1.

Lo que se podría decir que desde el punto de vista económico, se puede restringir hasta un 25% de la dieta, ya que es de gran interés pues muestra la capacidad de un sistema para cubrir sus gastos con una menor afectación de sus ingresos.

Tabla 9. Análisis económico de pollos cuello desnudo en pastoreo alimentados con harina de hoja de plátano (*Musa paradisiaca* L.), incluido en dietas balanceadas

Rubros	0% TEST	3 % Hhp	6 % Hhp
Ingresos	T1	T2	T3
No de aves	1	1	1
Preci/ave, USD.	10	9.20	7.80
Total de Ingresos, USD.	10	9.20	7.80
Costos			
Pollos	0.90	0.90	0.90
Luz y agua	0.13	0.13	0.13
Deprec. Maquina	0.09	0.09	0.09
Deprec. Galpón	0.74	0.74	0.74
Mat y Equipos	0.04	0.04	0.04
Fármacos	0.50	0.50	0.50
Mano de obra	1.16	1.16	1.16
Costo de Hhp	0.11	0.11	0.11
Costo alimentación	4.44	3.67	2.89
Total de Costos, USD.	8.11	7.34	6.56
Beneficio Neto	1.89	1.86	1.24
B/C	0.81	0.80	0.84
Rentabilidad, %	23.30	25.34	18.90

CAPITULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- En la prueba de Retención Aparente de Nutriente demostró que el 7% de Harina de hojas de plátano incluida en la ración presentó mejor digestibilidad de la harina.
- La inclusión del 7% de Harina de hojas de plátano no afectó el comportamiento productivo de pollos de cuello desnudo en pastoreo.
- Se puede utilizar hasta el 25% de restricción de la dieta con respuestas similares al control.
- Se obtiene mejor rentabilidad con el 25% de restricción de la dieta

5.2. Recomendaciones.

Con relación a los resultados obtenidos se recomienda lo siguiente:

- Realizar investigaciones con otras especies arbustivas forrajeras incluidas en las dietas para conocer sus bondades productivas en aves.
- Realizar la prueba de Retención Aparente de Nutrientes en la etapa final y con mayor tiempo de investigación para obtener mejores resultados.
- Utilizar jaulas con mayores espacios para aves en pastoreo.
- Realizar investigaciones con niveles mayores al 7% de inclusión de harina de hojas de plátano, ya que este no se vio afectado en esta investigación.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada.

1. Fanático A. Specialty poultry production: Impact of Alternative genotype, production system, and nutrition on performance, meat quality and sensory attributes of meat chickens for free range and organic markets. Dissertation. Univesity of Arkansas. Pp. 25. U.S.A; 2007.
2. Simol A., Hazid H., Khan A., Keen J., Jie P and Huat K.. Performance of chicken broilers fed with diets substituted with mulberry leaf powder.. African Journal of Biotechnology. (African). 2012; 11(4).
3. Kamruzzam M,RM,AC,aZR. significant effecto of mulberry leaf (*Morus alba*) meal in reduction of egg - yolk cholesterol.. Bangladesh Research Publications Journal. 2012; 7(2).
4. Fathi M., Elattar A., Ali U and Nazmi A.. Effect of the naked neck gene on carcase composition and immunocompetence in chicken. Rev. British Poultry Science (EU). 2008; 49(2).
5. Centeno SB., López CA y Juárez MA.. Producción avícola familiar en una comunidad del municipio de Ixtacamaxtitlán, Puebla.. Rev. Tec. Pecu. (Mex). 2007; 45(41).
6. Al-Kirshi R A. AA,ZI,AS,WZM,aIM. Nutrient digestibility of mulberry leaves (*Morus alba*).. Italian Journal of Animal Science. 2013; 12(2).
7. QUILES A. Y HEVIA M. L.. El pollo campero. Departamento de Producción Animal. Fac. de Veterinaria, Univ. de Murcia.; 2004.
8. Fumero JE., Godínez O and Arias R.. Comparative test with unsheltered hybrid chicken (camperos) in an intensive rearing. Cuban J. Poult. Sci. (Cuba). 2010; 34(1).
9. García M D., Oruña L., Domínguez H., and Martínez V.. Evaluation of the protein quality of the earth worm (*Eisenia foetida*) meal in growing rats.. Cuban Journal of Agricultural Science (Cuba). 2005; 39(323).
10. Albert A. Evaluación biofisiológica de las especies *Trichantera gigantea*, *Morus*

alba y *Erythrina poeppigiana* en cuyes, en la región de Topes de Collantes. (Tesis Doctoral). p.98. Cuba; 2006.

11. Medina, M., García, D., Moratinos, P y Cova, L.. La morera (*Morus sp*) como recurso forrajero: Avances y consideraciones de investigación. *Zoot. Tropical*. 2009; 27(4).
12. Silveri, R., Condori, D y Manami V.. Estudio del proceso del humus de lombriz. 2011.
13. Martínez M.. Efecto de la suplementación con follaje de plátano (*Musa paradisiaca*) en indicadores morfofisiológicos, productivos y reproductivos de aves semirrústicas de reemplazos de ponedoras. (Tesis de Maestría) Cuba; 2011.
14. Mejía C y López Z.. Alimentación de pollos criollos en fase de engorde haciendo uso de lombriz Roja Californiana (*Eisenia foetida*) y concentrado comercial. Universidad de el Salvador. Facultad Multidisciplinaria Paracentral. Departamento de Ciencias Agronómicas; 2011.
15. FAO.. XII Reunión de la comisión de desarrollo ganadero para América Latina y el Caribe. Paraguay (on line) 2012 jun; Consultado: 2/05/ 2014.; 2012.
16. Segura J.C., M.P. Jerez, L. Sarmiento y R.. Santos. Indicadores de producción de huevo de gallinas criollas en el Trópico de Mexico. Pp. 309-317. *Arch. Zootec.* 2007; 56(215).
17. Delgado, C., Rosegrant, M., Steingield, Sehui., Courbois, C.. *Livestock 2020. The next food revolution. Food, Agriculture and the Environment Discussion (1999)*.. IFPRI, FAO e ILEA. 1999;(28).
18. Vélez A. Avicultura no tradicional: el pollo eco-lógico. *Boletín de extensión (1995)* N° 11 EEA-Pergamino, INTA.; 1995.
19. Godínez, O., García, A.J., Fumero, J.E.; Plasencia, L.M.. Comportamiento de las estirpes que dan origen al pollo campero cubano.. *Rev. Cubana de Ciencias Avícola*. Pp. 113-117. 2006; 30.

20. FAO.. The Food and Agriculture Organization of the United Nations) Statistical Database. Disponible en:Consultado [08/05/2014].; 2014.
21. MAGAP. MdAyG. La avicultura en el Ecuador. ; 2006.
22. Fraga, L.M., y Febles, M.. Nota acerca del gen cuello desnudo (Nana) y su relación con rasgos de la canal en pollos de engorde.. Revista Cubana de Ciencias Agrícola.. 2001.
23. Nodri SM,SN,BC,BM. Interactions between the naked neck, sex and fluctuating ambient temperature on heat tolerance, growth, body composition, meat quality, and sensory analysis of slow growing meat-type broilers. Livestock Science.. 2007..
24. McKay, J.C.. The genetics of modern commercial poultry. Actas del XXIII congreso sobre aves de corral, Brisbane, Australia. p 12. 2008.
25. González, J.M., Jiménez, E., Lázaro, R. y Mateos, G.. Effects of type of cereal, heat processing of the cereal and fiber inclusión in the diet on gizzard ph and nutrient utilization in broilers at different ages. P. 1925. Poultry Science. 2009; 88.
26. Pavlovski, Z., Škrbić1, Z., Lukić, M., Nikolova, N. y Petričević, V.. Naked neck, autochthonous breed of chickens in serbia. Carcass characteristics.. Macedonian Journal of Animal Science.. 2009; 1(1).
27. Pérez, P. Fraga, L.M. y Febles, M.. Efecto de la disminución del nivel de proteína bruta en pollos de ceba cuello desnudo. Indicadores de la canal.. Rev. Cubana de Ciencia Agrícola.. 1993; 27(59).
28. Chen, C.F., A. Bordas, D. Gourichon and M. Tixier- Boichard.,. Effect of high ambient temperature and naked neck genotype on performance of dwarf brown-egg layers selected for improved clutch length. Br. Poult. Sci.,. 2004; 45(346).
29. Galal, A. and. Younis, H.H.. Minimizing residual feed intake by introducing dwarf and naked neck genes in laying chicken.. Egypt. Poult. Sci.,. 2006; 25(677).
30. Galal, A., Ahmed, A., Ali, U.M. y Younis, H.H.. Influence of Naked Neck Gene on Laying Performance and Some Hematological Parameters of Dwarfing Hens.

- International Journal of Poultry Science. 2007; 11(807).
31. Fathi, M., Elattar, A., Ali, U. y Nazmi.. AEffect of the naked neck gene on carcass composition and immunocompetence in chicken.. Rev. British Poultry Science. 2008.
 32. Zhuang R. Perspectiva estadounidense: exportaciones de pollos a Cuba.. Rev. Industria Avícola. 2009; 9(30).
 33. Patra, B.N., Bais, R.K., Sharma, D., Singh, B.P., Prasad, R.B. & Bhushan, B.. Immunocompetence status of white plumage naked neck versus normally feathered broilers in tropical climate. Asian-Australian Journal of Animal Science. 2004; 17(560).
 34. SASSO. La mayor variedad de reproductores coloreados; 2012.
 35. Ajuh, J., Siegmund-Schlitz, M., Valle Zarate, A., Azoulay, Y., Druyan, S. y Cahaner, A.. The effects of the naked neck (Na) and featherless (Sc) genes on performance losses of broilers reared under hot temperature. Proceedings of the 4th European Poultry Genetics Symposium. p. 18.; 2005.
 36. Fathi, M.M. y Galal, A.. Assessing the combined effects of naked neck and crest genes on growth performance and meat yield of chicken under high ambient temperature.. Egyptian Poultry Science. 2001; 21(319).
 37. Duran F. Manual de explotación en Aves de Corral; 1ª Edición; Editorial Grupo Latino Ltda. Colombia; p. 65-67,74-84, 525-534; 2004.
 38. Quiles A., Hevia ML.,. Aviculturas Alternativas. El pollo campero. Departamento de producción animal. Facultad de Veterinaria. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo (Esp) ; 2004.
 39. Savón L. Alimentación no convencional de especies monogástricas: Utilización de alimentos altos en fibra. VII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. Curso Pre-evento. UNELLEZ, Venezuela. p 30.; 2005.

40. Klasing K. Appl. Poult. Res. 426 – 236. 2005; 14.
41. Bach- Knudsen E. The nutritional significance of dietary fiber. Analysis. Anim. Feed Sci. Technol. 90: 3.; 2001.
42. Hedemann, M., Eskildsen, H.N., Laerke, C., Pedersen, J.E., Lindberg, P. y Bach Knudsen, K.E.. Intestinal morphology and enzymatic activity in newly weaned pig fed contrasting fiber concentratio and fiber properties. J. Anim Sci. 84: 1375.; 2006.
43. Miles, R.D., Butcher, G.D. y Littell, R.C.. Effect of antibiotic growth promoters on broilers performance, intestinal growth parameters and quantitative morphology. Poultry Science. 2005; 85(3).
44. Valdivie M. El platano en la alimentación de cerdos y aves. Revista ACPA. 2005; 4(25).
45. Herrera S.. Caracterización y manejo de un sistema de alimentación alternativo para pollos cuello desnudo heterocigotos, en pastoreo. (Tesis de Doctorado). Mayabeque. 2014.
46. Monar D.. Harina de especies arbustivas forrajeras en la alimentación de pollos de campo “guaricos”.. 2007.
47. Moreira R.. Efecto de la inclusión de morera (*Morus alba*) sobre variables productivas y fisiológicas en pollos portadores del gen cuello desnudo (Na). Pag. 36,37. 2013.
48. Gandara G.. Determinar el comportamiento productivo de pollo guarico en base a pastoreo normal y lombriz californiana, suplementados con balanceado más harina de morera en la finca experimental la María, cantón Mocache, Los Ríos. Pag 43,45.; 2012.
49. INIAP.. Departamento Agrometeorológico del INIAP. Quevedo; 2015.
50. SAS.. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Versión 9.0.; 2002.

51. Chowdary, N., Rajan, M., Dandin, S.. Effect of poultry feed supplemented with mulberry leaf powder on growth and development of broilers.central silk board.. Journal of Life Sciences.. 2009; 35(3).
52. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. Versión 9.0.; 2002.
53. Departamento Agrometeorológico del INIAP. ; 2015.
54. Nodri, S. M., Sellier, N., Beaumont, C.,Tixier-Boichard, M.. Interactions between the naked neck, sex and fluctuating ambient temperature on heat tolerance, growth, body composition, meat quality, and sensory analysis of slow growing meat-type broilers. Livestock Science. 2007.

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. Análisis de varianza

Anexo 1. Análisis de varianza de materia seca en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	7.545.771.611	1.509.154.322	3.12	0.0592
Bloque	5	2.651.458.778	1.325.729.389	2.74	0.1124
Error	10	483.678.922			
Total	17	1.503.401.961			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 2. Análisis de varianza de proteína en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	3.759.902.944	751.980.589	2.86	0.0740
Bloque	5	1.710.008.444	855.004.222	3.25	0.0817
Error	10	483.678.922			
Total	17	1.503.401.961			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 3. Análisis de varianza de energía en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	2.334.559.167	466.911.833	0.95	0.4902
Bloque	5	1.664.864.333	832.432.167	1.69	0.2324
Error	10	4.911.733.000			
Total	17	8.911.156.500			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 4. Análisis de varianza de materia orgánica en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	6.659.586.278	1.331.917.256	3.12	0.0590
Bloque	5	2.425.714.111	1.212.857.056	2.85	0.1051
Error	10	426.230.189			
Total	17	1.334.760.228			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 5. Análisis de varianza de ceniza en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	1.627.926.294	325.585.259	3.09	0.0606
Bloque	5	431.015.344	215.507.672	2.05	0.1797
Error	10	1.052.402.122			
Total	17	3.111.343.761			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 6. Análisis de varianza de fibra detergente neutro en la Retención Aparente de Nutrientes en pollos de cuello desnudo.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	9.111.313.833	4.555.656.916	4349.13	<.0001
Bloque	5	7.292.695	1.458.539	1.39	0.3061
Error	10	10.474.870			
Total	17	9.129.081.398			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 7. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana seis.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	7.225.834.500	1.445.166.900	3.11	0.0596
Bloque	5	4.608.772.000	2.304.386.000	4.96	0.0318
Error	10	464.180.800			
Total	17	1.647.641.450			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 8. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana siete.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	17368797.00	8684398.50	1579.91	<.0001
Bloque	5	24537.33	4907.47	0.89	0.5211
Error	10	54967.67			
Total	17	17448302.00			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 9. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana ocho.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	18179968.44	9089984.22	34869.1	<.0001
Bloque	5	784.94	156.99	0.60	0.7003
Error	10	2606.89			
Total	17	18183360.28			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 10. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana nueve.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	18575686.11	9287843.06	198.789	<.0001
Bloque	5	339.61	67.92	1.45	0.2869
Error	10	467.22			
Total	17	18576492.94			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 11. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana diez.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	21112413.44	10556206.72	395.65	<.0001
Bloque	5	472680.28	94536.06	3.54	0.0420
Error	10	266808.56			
Total	17	21851902.28			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 12. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana once.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	29581744.78	14790872.39	218.45	<.0001
Bloque	5	368535.61	73707.12	1.09	0.4231
Error	10	677072.56			
Total	17	30627352.94			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 13. Análisis de varianza del consumo de alimento de pollos de cuello desnudo de la semana doce.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	38138038.78	19069019.39	229.70	<.0001
Bloque	5	420559.11	84111.82	1.01	0.4586
Error	10	830169.89			
Total	17	39388767.78			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 14. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana seis.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.42930278	0.21465139	42.12	<.0001
Bloque	5	0.12499444	0.02499889	4.91	0.0158
Error	10	0.05096389			
Total	17	0.60526111			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 15. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana siete.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.79626944	0.39813472	85.14	<.0001
Bloque	5	0.24139444	0.04827889	10.32	0.0011
Error	10	0.04676389			
Total	17	108.442.778			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 16. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana ocho.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.70788611	0.35394306	36.72	<.0001
Bloque	5	0.24734028	0.04946806	5.13	0.0137
Error	10	0.09639722			
Total	17	105.162.361			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 17. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana nueve.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.56510011	0.28255006	38.17	<.0001
Bloque	5	0.21788444	0.04357689	5.89	0.0086
Error	10	0.07403056			
Total	17	0.85701511			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 18. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana diez.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.49241544	0.24620772	25.19	0.0001
Bloque	5	0.22985561	0.04597112	4.70	0.0181
Error	10	0.09775456			
Total	17	0.82002561			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 19. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana once.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.81386078	0.40693039	45.85	<.0001
Bloque	5	0.09993294	0.01998659	2.25	0.1286
Error	10	0.08875189			
Total	17	100.254.561			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 20. Análisis de varianza de la ganancia de peso de pollos de cuello desnudo de la semana doce.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	0.82172844	0.41086422	46.12	<.0001
Bloque	5	0.09878178	0.01975636	2.22	0.1329
Error	10	0.08909422			
Total	17	100.960.444			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 21. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana seis.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	183.878.211	0.91939106	39.18	<.0001
Bloque	5	0.45201961	0.09040392	3.85	0.0331
Error	10	0.23465922			
Total	17	252.546.094			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 22. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana siete.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	224.245.200	112.122.600	69.58	<.0001
Bloque	5	0.66750333	0.13350067	8.28	0.0025
Error	10	0.16115067			
Total	17	307.110.600			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 23. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana ocho.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	224.668.011	112.334.006	83.66	<.0001
Bloque	5	0.33179294	0.06635859	4.94	0.0154
Error	10	0.13427056			
Total	17	271.274.361			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 24. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana nueve.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	212.591.411	106.295.706	184.45	<.0001
Bloque	5	0.16405844	0.03281169	5.69	0.0097
Error	10	0.05762722			
Total	17	234.759.978			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 25. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana diez.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	218.923.633	109.461.817	115.09	<.0001
Bloque	5	0.29916917	0.05983383	6.29	0.0068
Error	10	0.09510700			
Total	17	258.351.250			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 26. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana once.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	218.066.533	109.033.267	58.02	<.0001
Bloque	5	0.11279517	0.02255903	1.20	0.3755
Error	10	0.18792600			
Total	17	248.138.650			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

Anexo 27. Análisis de varianza de la conversión alimenticia de pollos de cuello desnudo de la semana doce.

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F-Valor	Pr > F
Tratamientos	2	246.844.544	123.422.272	67.40	<.0001
Bloque	5	0.10002444	0.02000489	1.09	0.4214
Error	10	0.18312256			
Total	17	275.159.244			

Fuente: Análisis estadístico SAS

Elaborado por: Rocío Arreaga

7.1. Análisis de la investigación

Anexo 29. Análisis de minerales de la harina de hojas de plátano.



RESULTADOS: ANÁLISIS DE BROMATOLÓGICO

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	SRTA. ROCÍO ARREAGA	Número Muest.:	5232
Tipo muestra:	HARINA DE HOJAS DE PLÁTANO	Fecha Ingreso:	24/09/2015
Identificación:		Impreso :	09/10/2015
No. Laboratorio:	000 1 Hasta:	Fecha entrega:	11/10/2015

BASE	COMPOSICIÓN BROMATOLÓGICA					
	HUMEDAD	PROTEINA	EXT. ETereo	CENIZA	FIBRA	E.L.N.N OTROS
	%	%	% Grasa	%	%	%
Húmeda	5.82	13.38	12.19	12.80	23.17	32.64
Seca	0.00	14.21	12.94	13.59	24.60	34.66

ANÁLISIS DE MINERALES EXPRESADO EN MATERIA SECA (%)						
VALORES	N	P	K	Ca	Mg	S
Tiene	2.92	0.37	4.24	3.89	0.37	0.19

ppm					
VALORES	Cu	B	Fe	Zn	Mn
Tiene	13.00	11.45	458.00	19.00	368.00

NOTA: Los datos de cada uno de los parámetros del análisis están reportados en base húmeda y base seca


 Dra. Luz María Martínez
 LABORATORISTA
 AGROLAB

Dirección:
 Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

Anexo 30. Análisis de minerales de la dieta experimental



RESULTADOS: ANÁLISIS DE MINERALES

Datos del cliente		Referencia	
Cliente :	ROCIO JANETH ARREAGA	Número de Muestra:	B1-B4
Tipo muestra:	BALANCEADO PARA POLLOS	Fecha de Ingreso:	02/10/2015
Identificación:		Impreso:	17/10/2015
No. Laboratorio:	Hasta:	Fecha de Entrega:	19/10/2015

IDENTIFICACION	# MUESTRA	MATERIA SECA (%)	
		Ca	P
(Balanceado fino+harina) 4% INICIAL	B1	0.99	0.75
(Balanceado fino+harina) 7%INICIAL	B2	0.93	0.78
(Balanceado grueso + harina) 4%ENGORDE	B3	0.97	0.78
(Balanceado grueso + harina) 7%ENGORDE	B4	0.89	0.76

[Firma manuscrita]

Dra. Luz María Martínez
LABORATORISTA

Dirección:
Calle Río Chambira N° 602 y Zamora. (A dos cuadras de la Clínica Araujo margen izquierdo)
Teléfono: 2752-607 Cel. 0993 095 309 / 0999 164 889

e-mail: lmartinez@ute.edu.ec
enjar6@yahoo.com

7.2. Imágenes de la investigación

Anexo 31: Aves cuello desnudo utilizados en la investigación.



Anexo 32: Elaboración de la harina de hojas de plátano (*Mussa Paradisiaca* L.)



Anexo 33: Prueba de Retención Aparente de Nutrientes



Anexo 34: Aves en pastoreo



Anexo 35: Fosas para cría de lombrices rojas californianas (*Eisenia foetida*)



Anexo 36: Análisis de las muestras experimentales (dieta y heces)

