



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Agropecuario

Título del Proyecto de Investigación:

**“PARÁMETROS PRODUCTIVOS DE POLLOS GUARICOS (*Gen Nana*)
EN PASTOREO SUPLEMENTADOS CON HARINA DE HOJAS DE
YUCA (*Manihot esculenta* Crantz)”**

Autor:

Pincay Jiménez Roberto Carlos

Auspiciante Académico:

Dra. Magdalena Herrera Gallo

Quevedo - Los Ríos - Ecuador

2017

DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, Pincay Jiménez Roberto Carlos, declaro que la presente investigación descrita es de mi completa autoría; que no ha sido previamente presentada 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.

F _____

Roberto Carlos Pincay Jiménez

C.C:120467895-5

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, **Ing. Zoot. Magdalena Herrera Gallo, M.Sc. Ph.D.** docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Roberto Carlos Pincay Jiménez**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Parámetros productivos de pollos guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta Crantz*)**”, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Zoot. Magdalena Herrera Gallo, M.Sc. Ph.D.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE CONINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

Dado 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, la suscrita **Ing. Zoot. Magdalena Herrera Gallo, M.Sc. Ph.D.** En calidad de directora del proyecto de Investigación titulado **“Parámetros productivos de pollos guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta Crantz*)”,** de autoría del estudiante **Roberto Carlos Pincay Jiménez**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUMD es de 7%, el mismo que es permitido por el software y los requerimientos académicos establecidos.

URKUND	
Documento	tesis listo para el URKUMD.docx (D31439023)
Presentado	2017-10-18 11:01 (-05:00)
Presentado por	gerardo francisco segovia freire (gsegovia@uteq.edu.ec)
Recibido	gsegovia.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	Análisis de documento Mostrar el mensaje completo 7% de estas 31 páginas, se componen de texto presente en 7 fuentes.

Atentamente,

Ing. Zoot. Magdalena Herrera Gallo, M.Sc. Ph.D.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación:

Título:

“Parámetros productivos de pollos guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz)”

Presentado a la comisión académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

DRA. DIANA VASCO MORA

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

ING. M.SC. ALEXANDRA BARRERA

ÁLVAREZ

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

ING. ZOOT. PIEDAD YÉPEZ MACÍAS

AGRADECIMIENTO

Mi más eterno agradecimiento a Dios por darme vida, salud y sabiduría, por guiarme siempre y permitirme culminar esta etapa importante de mi vida profesional.

Considero muy oportuno expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias por su digna enseñanza, responsabilidad y su gran nivel académico desarrollado en años de estudios

Al Dr. Eduardo Díaz Ocampo, Rector de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo; A la Ing. M. Sc. Yenny Torres Navarrete, Decana de la Facultad de Ciencias Pecuarias al Ing. M. Sc. Gerardo Segovia Freire, Coordinador de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, mostrando un gran afecto hacia ellos por su grata ayuda dándome ánimos, consejos, enseñanzas y a todos los docentes que conforman esta prestigiosa Universidad gracias por haberme permitido realizar mis estudios y formarme en todo este transcurso de mi vida universitaria.

Mis más sinceros agradecimientos a mi tutora del proyecto de investigación Dra. Magdalena Herrera Gallo por su amistad incondicional, apoyo, indicaciones, conocimientos compartidos, participación, disponibilidad y paciencia en la realización de la presente investigación en calidad de directora.

Agradezco a una persona muy especial en mi vida que formó parte de este grandioso logro; Ninfa Viviana Cuadro Álava; por haberme brindado su apoyo, cariño, su amor, quien con sus palabras de aliento a seguir a delante, supo comprenderme y estar en aquellos momentos difíciles dándome motivación para formarme y culminar esta meta.

Agradezco infinitamente a cada uno de mis compañeros y amigos; por enseñarme valores importantes respeto, amistad, lealtad gracias por sus conocimientos y a todas aquellas personas que hicieron esto posible y favorecieron generosamente la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

Dedicada especialmente a mis padres por ser el motor esencial en mi vida Nelly Griselda Jiménez y Emerenciano Clemente Pincay, quienes me enseñaron valores importantes como el respeto, generosidad, honestidad y responsabilidad, por saberme guiar en el transcurso de mi vida, por haberme dado su más infinito apoyo, por impulsarme a superarme cada día más, con todo mi amor hacia ellos.

A mis hermanos, Luis Pincay, Juan Pincay, Fernando Pincay y Andrés Pincay; por ser pilares fundamentales en mi vida, por su apoyo incondicional, conocimientos y generosidad por estar siempre en los buenos y malos momentos.

Y a toda mi familia por su apoyo durante toda esta etapa.

Roberto

RESUMEN Y PALABRAS CLAVES

En la finca experimental “La María”, en el Programa avícola de aves criollas, Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 de la vía Quevedo- El Empalme, cantón Mocache, se realizó la investigación titulada “Parámetros productivos de pollos guaricos (*Gen Nana*) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz)”, con una duración de trece semanas, con el objetivo de evaluar los efectos de la utilización de las hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) (Hhy) incluidas en dietas para pollos guaricos (*Gen Nana*) en el pastoreo. Las variables a investigar fueron; consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%) y análisis económico de los tratamientos. Se utilizaron cuatro tratamientos y seis repeticiones con un total de 96 aves (4 aves/ repetición). Los tratamientos fueron T1= control (balanceado comercial), T2= (balanceado comercial + 6% de Hhy), T3= (balanceado comercial + 9% de Hhy), T4= (balanceado comercial + 12% de Hhy). Para el consumo de alimento total se mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$), los tratamientos que contenían inclusiones (6, 9 y 12%) no mostraron diferencias entre ellos a diferencia del tratamiento control (T1), el mayor consumo lo presentó el tratamiento control con (8258.33g) y el menor, el tratamiento T3 (9% de Hhy) (7597,0 g) con una probabilidad (0.030). En la variable ganancia de peso total se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados, el T1 Control logró mayor ganancia de peso total (2462,50 g) y la menor ganancia fue el T4 (2153,0g) con una probabilidad (0.024). En la conversión alimenticia, T1 obtuvo los mejores resultados (3.63) que los demás tratamientos. Los animales que consumieron el 9% de inclusión de Hhy en las dietas presentaron mayor rentabilidad.

Palabras claves: Pollos criollos, Harina de yuca, Pastoreo, inclusión.

ABSTRACT AND KEYWORDS

In the "La María" experimental farm, in the poultry program, Faculty of Animal Sciences, Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km 7 of the Quevedo-El Empalme road, Mocache (Gen Nana) grazing supplemented with cassava leaf meal (*Manihot esculenta* Crantz), with a duration of thirteen weeks, with the objective of evaluating the effects of the use of the leaves of manihot (*Manihot esculenta* Crantz) (Hhy) included in diets for guarico chickens (Gen Nana) in grazing. The variables to be investigated were; (g), weight gain (g), feed conversion, yield (%) and economic analysis of the treatments. Four treatments and six replications were used with a total of 96 birds (4 birds / replicate). The treatments were T1 = control (commercial balance), T2 = (commercial balance + 6% Hhy), T3 = (commercial balance + 9% Hhy), T4 = (commercial balance + 12% Hhy). There were significant differences ($P < 0.05$) for total food consumption, treatments containing inclusions (6, 9 and 12%) showed no difference between them as compared to the control treatment (T1), the highest consumption was presented by treatment control with (8258.33g) and the lowest, T3 treatment (9% Hhy) (7597.0 g) with a probability (0.030). In the variable weight gain, significant differences ($P < 0.05$) were observed among the evaluated treatments, T1 Control achieved the highest total weight gain (2462.50 g) and the lowest gain was T4 (2153.0g) with a probability (0.024). In the feed conversion, T1 obtained the best results (3.63) than the other treatments. The animals that consumed the 9% inclusion of Hhy in the diets presented higher profitability.

Keywords: Chickens Creole, Cassava flour, Grazing, inclusion

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA	i
DECLARACIÓN DE AUTORIA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..	iii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.	4
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
1.2. Objetivos generales y específicos.....	5
1.2.1. Objetivo General.....	5
1.2.2. Objetivos Específicos.	5
1.3. Justificación.	6
CAPÍTULO II.....	7
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	7
2.1. Marco conceptual.....	8
2.2. Marco teórico.....	9
2.2.1. El pollo campero.....	9
2.2.2. Origen.	9
2.2.3. Clasificación taxonómica de las aves criollas.....	9
2.2.4. Nuevas alternativas.	10
2.2.5. El pollo campero de cuello desnudo guaricos (Gen Nana).....	10
2.2.6. Alimentación.....	10
2.2.7. La yuca.....	11
2.2.8. Importancia de la yuca.....	11
2.2.9. Hojas de yuca.....	12
2.2.10. Producción de aves en pastoreo.....	13

2.2.11. El follaje como suplemento.	13
2.3. Marco referencial.....	14
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. Localización de la investigación.....	17
3.1.1. Condiciones Meteorológicas.....	17
3.2. Tipo de Investigación.....	17
3.3. Métodos de investigación.	17
3.4. Fuentes de recopilación de información.	18
3.5. Diseño experimental.	18
3.6. Esquema de la investigación.....	18
3.7. Variables a medir en la investigación.....	19
3.7.1. Ganancia de peso.	19
3.7.2. Consumo de Alimento.	19
3.7.3. Conversión Alimenticia.	19
3.7.4. Rendimiento a la canal.....	19
3.7.5. Mortalidad.....	20
3.7.6. Impacto económico de los tratamientos.....	20
3.7.7. Análisis económico.....	20
3.8. Manejo del experimento.	21
3.8.1. Actividades antes del alojamiento de las aves	21
3.8.2. Recolección de las hojas de yuca para la elaboración de la harina.....	21
3.8.3. Galpón para la cría de las aves.....	21
3.8.4. Corrales para el pastoreo.....	22
3.9. Recursos humanos y materiales.....	22
3.9.1. Animales.	22
3.9.2. Materias primas.....	22
3.9.3. Insumos.	22

3.9.4. Instrumentos.....	22
3.9.5. Equipos.	23
3.9.6. Materiales de oficina.....	23
CAPÍTULO IV	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. Parámetros productivos.....	25
4.1.1. Consumo de alimento.	25
4.1.2. Ganancia de peso.	26
4.1.3. Conversión alimenticia.	27
4.2. Características de la Canal.....	29
4.2.1. Peso vivo (final).....	29
4.2.2. Peso de la canal.....	29
4.2.3. Rendimiento de la canal.....	30
4.2.4. Análisis económico de los tratamientos.....	31
CAPÍTULO V.....	33
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	33
5.1. Conclusiones.....	34
5.2. Recomendaciones.	34
CAPÍTULO VI	35
BIBLIOGRAFÍA	35
CAPÍTULO VII.....	41
ANEXOS	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica de los pollos criollos.</i>	9
Tabla 2. <i>Necesidades nutricionales de pollos guaricos.</i>	10
Tabla 3. <i>Consumo de alimento y pesos vivos semanales de los pollos guaricos.</i>	11
Tabla 4. <i>Composición química y energética del follaje de hoja de yuca.</i>	12
Tabla 5. <i>Condiciones meteorológicas de la finca experimental “La María” UTEQ.</i>	17
Tabla 6. <i>Análisis de varianza (ANOVA).</i>	18
Tabla 7. <i>Esquema de la investigación.</i>	19
Tabla 8. <i>Efecto de la harina de hojas de yuca en el consumo de alimento por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.</i>	26
Tabla 9. <i>Efecto de la harina de hojas de yuca en la ganancia de peso por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.</i>	27
Tabla 10. <i>Efecto de la harina de hojas de yuca en la conversión de alimento por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.</i>	28
Tabla 11. <i>Efecto de la harina de hojas de yuca en el peso vivo (final), peso y rendimiento de la canal en pollos guaricos, en pastoreo.</i>	31
Tabla 12. <i>Efecto de la harina de hoja de yuca en el análisis económico en pollos guaricos en pastoreo.</i>	32

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa de crecimiento de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.42
- Anexo 2. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa de acabado de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 42
- Anexo 3. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa total de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 43
- Anexo 4. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 44
- Anexo 5. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa de acabado de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 44
- Anexo 6. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa total de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 45
- Anexo 7. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa de crecimiento en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base. 45
- Anexo 8. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa de acabado en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base..... 46

Anexo 9. Análisis de la varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa total en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (<i>Manihot esculenta crantz</i>) como inclusión en la dieta base.....	47
Anexo 10. Análisis de la varianza para la variable peso de la canal de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (<i>Manihot esculenta crantz</i>) como inclusión en la dieta base.	47
Anexo 11. Análisis de la varianza para la variable peso vivo (final) de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (<i>Manihot esculenta crantz</i>), como inclusión en la dieta base.	48
Anexo 12. Análisis de la varianza para la variable rendimiento de la canal de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (<i>Manihot esculenta crantz</i>), como inclusión en la dieta base.	48
Anexo 13. Análisis de los minerales Calcio (Ca) y Fosforo (P) de la Harina de hojas de yuca (Hhy)	50
Anexo 14. Instalación de luz, mallas y desinfección del galpón.....	51
Anexo 15. Limpieza y mantenimiento del área de pastoreo.....	51
Anexo 16. Recolecta, limpieza de la hoja de yuca para la elaboración de la harina.	51
Anexo 17. Colocación de la cama, bebederos, comederos y llegada de las aves.	51
Anexo 18. Aves en pastoreo.	51
Anexo 19. Toma de datos semanal de las aves.....	51
Anexo 20. Revisión de las camas, llenado y desinfección.	51
Anexo 21. Análisis de las muestras en investigación.	51

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Parámetros productivos de pollos guaricos (<i>Gen Nana</i>) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)”
Autor:	Roberto Carlos Pincay Jiménez
Palabras claves:	Pollos criollos, Harina de yuca, Pastoreo, inclusión.
Fecha de publicación:	
Editorial:	
Resumen:	<p>En la finca experimental “La María”, en el Programa avícola de aves criollas, Facultad de Ciencias Pecuarias, de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), situada en el km 7 de la vía Quevedo- El Empalme, cantón Mocache, se realizó la investigación titulada “Parámetros productivos de pollos guaricos (<i>Gen Nana</i>) en pastoreo suplementados con harina de hojas de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz)”, con una duración de trece semanas, con el objetivo de evaluar los efectos de la utilización de las hojas de yuca (<i>Manihot esculenta</i> Crantz) (Hhy) incluidas en dietas para pollos guaricos (<i>Gen Nana</i>) en el pastoreo. Las variables a investigar fueron; consumo de alimento (g), ganancia de peso (g), conversión alimenticia, rendimiento a la canal (%) y análisis económico de los tratamientos. Se utilizaron cuatro tratamientos y seis repeticiones con un total de 96 aves (4 aves/ repetición). Los tratamientos fueron T1= control (balanceado comercial), T2= (balanceado comercial + 6% de Hhy), T3= (balanceado comercial + 9% de Hhy), T4= (balanceado comercial + 12% de Hhy). Para el consumo de alimento total se mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$), los tratamientos que contenían inclusiones (6, 9 y 12%) no mostraron diferencias entre ellos a diferencia del tratamiento control (T1), el mayor consumo lo presentó el tratamiento control con (8258.33g) y el menor, el tratamiento T3 (9% de Hhy) (7597,0 g) con una probabilidad (0.030). En la variable ganancia de peso total se observaron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos evaluados, el T1 Control logró mayor ganancia de peso</p>

total (2462,50 g) y la menor ganancia fue el T4 (2153,0g) con una probabilidad (0.024). En la conversión alimenticia, T1 obtuvo los mejores resultados (3.63) que los demás tratamientos. Los animales que consumieron el 9% de inclusión de Hhy en las dietas presentaron mayor rentabilidad.

ABSTRACT.-

In the "La María" experimental farm, in the poultry program, Faculty of Animal Sciences, Quevedo State Technical University (UTEQ), located at km 7 of the Quevedo- El Empalme road, Mocache (Gen Nana) grazing supplemented with cassava leaf meal (*Manihot esculenta* Crantz), with a duration of thirteen weeks, with the objective of evaluating the effects of the use of the leaves of manihot (*Manihot esculenta* Crantz) (Hhy) included in diets for guarico chickens (Gen Nana) in grazing. The variables to be investigated were; (g), weight gain (g), feed conversion, yield (%) and economic analysis of the treatments. Four treatments and six replications were used with a total of 96 birds (4 birds / replicate). The treatments were T1 = control (commercial balance), T2 = (commercial balance + 6% Hhy), T3 = (commercial balance + 9% Hhy), T4 = (commercial balance + 12% Hhy). There were significant differences ($P < 0.05$) for total food consumption, treatments containing inclusions (6, 9 and 12%) showed no difference between them as compared to the control treatment (T1), the highest consumption was presented by treatment control with (8258.33g) and the lowest, T3 treatment (9% Hhy) (7597.0 g) with a probability (0.030). In the variable weight gain, significant differences ($P < 0.05$) were observed among the evaluated treatments, T1 Control achieved the highest total weight gain (2462.50 g) and the lowest gain was T4 (2153.0g) with a probability (0.024). In the feed conversion, T1 obtained the best results (3.63) than the other treatments. The animals that consumed the 9% inclusion of Hhy

	in the diets presented higher profitability.
Descripción:	75 hojas A4s: dimensiones, 21 x 29.7 cm + CD ROM
URI	

Introducción

La producción de carne de pollo no ha dejado de crecer, en los últimos 25 años, prácticamente, se ha duplicado. Actualmente, la cría de pollos guaricos (*Gen Nana*) supone una alternativa avícola a la explotación del pollo industrial, con la que se persigue un producto de calidad, producido en un sistema semi-extensivo con relación al sistema intensivo que se obtiene como resultado un pollo más natural, mas hecho y más sabroso aunque, un poco más caro (1).

Los problemas de producción alimentaria que afectan a la población, han obligado a identificar nuevas alternativas de producción animal que sustituyan las materias primas tradicionales utilizadas, como maíz y pasta de soya. Por tanto, la alimentación alternativa en pollos, utiliza fuentes alimenticias que pueden ser subproductos, residuos de cosechas, follajes de plantas arbustivas y pastos para obtener mejor calidad de canal y mayor pigmentación (2).

Los problemas de falta de alimentos afectan al pequeño productor, pues en la alimentación de animales se han presentado cambios que pueden mejorar la explotación de aves, técnicas de manejo y alimentación en relación a los tradicionales. Se trata del pollo campero, con una demanda clara en la sociedad actual, que comienza a preocuparse por el sabor y la calidad natural de los alimentos que se consume (3). En la mayoría de las investigaciones se encuentran conducidas exclusivamente a identificar las posibilidades de utilizar recursos y materias primas locales de carácter orgánico con el fin de reemplazar partes de los insumos tradicionales con fuentes de residuos ricos en fibra y proteínas, para mejorar la producción y disminuir los costos de producción cuidando la calidad e inocuidad alimentaria (4).

En este sentido, las instituciones y organismos gubernamentales dirigen sus esfuerzos al estudio y evaluación de nuevas fuentes de alimentos que eliminen la competencia y estén al alcance de los productores. Una de las alternativas sostenibles para satisfacer este propósito se basa en el empleo de cultivos tropicales de alto rendimiento, alta producción de biomasa y energía renovable como la hoja de harina de yuca, maní forrajero, cucarda, entre otras, que sustituyen eficientemente las fuentes proteicas convencionales (5).

El objetivo de esta investigación fue evaluar los efectos al utilizar la harina de hojas de yuca en el comportamiento productivo de pollos guaricos en pastoreo, sustituyendo parte del balanceado comercial con el fin de reducir los costos de producción, para obtener un pollo de buen sabor y mejor calidad.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

Los elevados costos de producción (60-80%) en la cría de aves representa en los momentos actuales un gran problema. Es necesario, por tanto, encontrar nuevas fuentes de alimentación que disminuyan los costos sin desmejorar la calidad de la canal.

Una de estas nuevas alternativas podría ser la harina de hoja de yuca. Estas hojas luego de la cosecha, son un desperdicio que puede utilizarse dado su alta concentración proteínica, en la alimentación de aves, dada la propuesta que se plantea, conocer cuál es el nivel de harina de hoja de yuca más adecuado de inclusión en dietas para pollos guaricos.

1.1.2. Formulación del problema.

En nuestras zonas tropicales, el consumo de la yuca es la base de la alimentación de las poblaciones no así las hojas que se desperdician. Los follajes que son un desecho, tienen un 23 % de proteína, y 17% de fibra. Se ha utilizado en otros monogástricos, pero en aves dada su anatomía digestiva no hay muchos trabajos al respecto, resultaría de mucha importancia valorar este insumo adicionado a las dietas de aves para conocer su comportamiento productivo, que podrían cambiar la matriz productiva de los pueblos y mejorar la calidad de vida de los pequeños productores.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cómo podría, el uso de la harina de hoja de yuca (*M. esculenta*) afectar los parámetros productivos en los pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo?

¿Cuál sería la relación beneficio-costo en la cría de aves alimentadas con dietas donde se ha incluido la harina de hoja de yuca?

1.2. Objetivos generales y específicos.

1.2.1. Objetivo General.

Evaluar los efectos de la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) incluidas en dietas para pollos guaricos (*Gen Na na*) en pastoreo.

1.2.2. Objetivos Específicos.

- Evaluar la conversión alimenticia de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo.
- Estudiar el nivel más adecuado de inclusión de harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz), en dietas balanceadas para pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo.
- Medir el impacto económico de los tratamientos.

Diagnóstico

Los insumos (maíz y soya) que se utilizan en la alimentación tradicional son cada vez más escasos, a más de competir con la alimentación del hombre, se utilizan en los biocombustibles, que incrementan los costos de producción de aves. Por tanto, es necesario encontrar nuevas alternativas de alimentación.

Pronóstico

La utilización de harina de hojas de yuca incrementará y mejorará la canal de los pollos guaricos e incrementará la pigmentación de la canal, sin afectar el sabor campesino, disminuyendo los costos de producción e incrementará la rentabilidad de la crianza.

1.3.Justificación.

La implementación de una unidad productiva de estas características tiene relación directa con las nuevas tendencias de consumo que conducen a la búsqueda progresiva de productos sanos y naturales. El interés especialmente de los habitantes de las ciudades por consumir productos naturales, va cada vez en aumento, debido principalmente a una mayor conciencia sobre los aspectos ligados a la producción de alimentos como; la preocupación ética sobre el bienestar animal y la seguridad alimentaria (6).

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Avicultura.

La avicultura es la rama de la agricultura que trata de cría, explotación y reproducción de las aves domésticas con fines económicos, científicos o recreativos. La producción avícola ha pasado de ser una actividad auxiliar y secundaria dentro de las explotaciones agropecuarias, a cargo de la mujeres y los menores de la familia, para convertirse en una verdadera industria, siendo hoy entre las producciones pecuarias la más intensificada, no solo en adaptación de tecnologías dura, sino también en cuanto al desarrollo y aplicación de conocimiento zootécnico (7).

Avicultura en el Ecuador.

De acuerdo al Ministerio de Agricultura y Ganadería, argumenta que la estructura de la industria avícola se analiza en tres niveles, dependiendo del componente tecnológico e infraestructura utilizada; entendiéndose que alrededor del 70% de la oferta nacional de este producto tiene origen en empresas de alta tecnología, el 20% en mediana tecnología y la diferencia proviene de pequeñas explotaciones avícolas (8).

A pesar de la situación económica difícil del país durante los últimos años, esta actividad ha demostrado un comportamiento dinámico, contribuyendo positivamente al crecimiento del sector agropecuario. Los sistemas de producción de pollos parrilleros y pollos camperos que se realizan en el Ecuador son de dos tipos, la crianza familiar y el sistema de crianza comercial (9).

Producción de aves en el Ecuador.

Según la Encuesta de superficie y Producción Agropecuaria Continua Espac-2012, del Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos (INEC), se realizó un análisis sobre la producción avícola del país, seis tipos de aves se crían en el territorio nacional. Esta son pollitos, pollitas, pollos y pollas; gallinas; pavos; codornices y avestruces. La mayor producción de pollitos y pollos se concentran en la región Sierra, con un 62.33%. Según el estudio del INEC, en el país se incrementó el número de aves criadas en galpones casi en un 8%, en periodos del 2010 y 2011 (8).

2.2. Marco teórico.

2.2.1. El pollo campero.

Antecedentes.

Por lo general entre productores y consumidores se conoce con la denominación de “pollo campero”, a un sistema de producción avícola de antaño, criado en caseríos o gallineros rurales para el consumo familiar y para la venta esporádica en mercados locales, con aves correteando por zonas aledañas al galpón, alimentándose de insectos, tubérculos y hierbas, es decir una producción en la que existe una interacción armónica entre aves y medio ambiente (10).

2.2.2. Origen.

La producción de pollos camperos surge a partir de 1990 ante la demanda de los consumidores por la calidad de la carne de pollo. Mediante la investigación, se desarrollan líneas de pollos de crecimiento lento cuyo ciclo de vida se cumple parcialmente al aire libre, alimentados con productos naturales, sin aditivos químicos y faenados en la madurez sexual. El producto así obtenido, posee características organolépticas particulares; consistencia más firme y sabor más pronunciado que la obtenida de pollos provenientes de sistemas industriales. Este tipo de producción cobro importancia a partir del crecimiento sostenido de la industria avícola en un contexto sociopolítico que al favorecer la concentración en un menor número de productores, empresas familiares (2).

2.2.3. Clasificación taxonómica de las aves criollas.

En la Tabla 1 se puede observar la clasificación taxonómica de los pollos criollos de cuellos desnudos.

Tabla 1. *Clasificación taxonómica de los pollos criollos.*

Reino	Animal
Tipo	Cordados
Subtipo	Vertebrado
Clase	Aves
Orden	Gallinae
Familia	<i>Phasianidae</i>
Genero	<i>Gallus</i>
Especie	<i>Gallus Domesticus</i>

Fuente: (2)

2.2.4. Nuevas alternativas.

La cría de pollo campero tiene un futuro esperanzador y con unas perspectivas de expansión extraordinarias, a pesar de que hoy en día representa un bajo porcentaje de carne de pollo. Si bien es verdad que algunos consumidores están considerando a esta carne como una verdadera alternativa a la carne de pollo industrial no solamente en momentos puntuales de determinadas fechas celebres del año, sino de manera continua a lo largo de año. Ahora bien, para que el porcentaje de demanda en el mercado aumente, es necesario llevar a cabo una serie de mejoras en la cría y, sobre todo, en la comercialización, a fin de ofertar un producto de máxima calidad pero a unos precios más económicos que lo hagan realmente atractivo para el consumidor (5).

2.2.5. El pollo campero de cuello desnudo guaricos (Gen Nana).

Los pollos guaricos son conocidos desde hace mucho tiempo como resultados de mutación azarosa. Son originarios de la región de Transilvania. En la actualidad son reconocidos por la calidad y sabor de su carne, rendimiento productivo, resistencia a enfermedades epidémicas y altas temperaturas (11).

2.2.6. Alimentación.

La mayor limitante para la producción de aves es la alimentación, pues el concentrado constituye el 80% de los costos totales, garantiza el suministro de los requerimientos básicos del ave para que pueda realizar adecuadamente sus funciones metabólicas y además pueda registrar una ganancia de peso aceptable. Por lo tanto, hay que seleccionar recursos en una combinación que satisfaga las necesidades del ave (12).

En la Tabla 2 se presenta las necesidades nutricionales de los pollos guaricos (Gen Nana).

Tabla 2. *Necesidades nutricionales de pollos guaricos.*

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: (13)

Los consumos y pesos semanales expresados en kg de los pollos guaricos “gen Nana” se expone en la Tabla 3.

Tabla 3. Consumo de alimento y pesos vivos semanales de los pollos guaricos.

Semanas	Cons/día	Cons/semanal	Peso vivo Semanal/Kg
	Control		
1	20	140	22.44
2	35	245	37.11
3	55	385	63.26
4	68	476	98.36
5	90	630	130.61
6	100	700	164.89
7	120	840	227.75
8	110	770	275.71
9	120	840	316.78
10	130	910	369.85
11	160	1120	393.97
12	180	1260	409.78
13	185	1295	480.90

Fuente: Plantel de aves en pastoreo. UTEQ, 2017.

2.2.7. La yuca.

Yuca, mandioca, guacamote, casava o casabe (*Manihot esculenta*), es un arbusto perenne de la familia de las euforbiáceas, autóctona y extensamente cultivada en Sudamérica y el Pacífico (14). La yuca, es uno de los tubérculos más productivos en las zonas tropicales en términos de materia seca. Lo fácil de su propagación y la economía de su cultivo hacen de la yuca una fuente barata y muy valiosa de energía para la alimentación (15).

2.2.8. Importancia de la yuca.

La yuca es considerada el cuarto producto básico (organizaciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación FAO), después del arroz maíz y trigo, ya que es una fuente económica de calorías, principalmente para las personas de escasos recursos económicos y es el componente básico de la dieta (16).

2.2.9. Hojas de yuca.

La calidad nutricional de la hoja de yuca dependerá del tipo del suelo edad de la planta, variedad, etc. En general el contenido de proteína cruda y fibra en las hojas es de 25 y 9% respectivamente y en los tallos y peciolos es de 11 y 25%, representando las plantas adultas, un mayor contenido de fibra y menor contenido de proteína (17).

A continuación, se detalla la composición química y energética del follaje de hoja de yuca en la Tabla 4.

Tabla 4. *Composición química y energética del follaje de hoja de yuca.*

Nutrientes y energía	Fresco	Harina
Materia seca (%)	25.00 a 28.00	90.00
Proteína (%)	6.50 a 7.00	22.92
Lisina (%)	0.37	1.19
Metionina + cistina (%)	0.11	0.38
Treonina (%)	0.27	0.86
Triptófano (%)	0.05	0.16
Cenizas (%)	2.30	7.81
Calcio (%)	0.52	1.68
Fosforo (%)	0.09	0.28
Hierro, ppm	17.00	25.00
Cobre, ppm	2.00	6.64
Manganeso, ppm	3.00	9.00
Fibra bruta, (%)	4.00	14.00
Energía metabolizable , EM (aves) Kcal/Kg	340.00	1155.00
Vitamina A, UI/kg	193.00	627.00
Caroteno, mg/kg	158.00	508.00
Vitamina C, mg/kg	300.00	904.00

Fuente: (18).

2.2.10. Producción de aves en pastoreo.

En la actualidad el interés de los habitantes por consumir alimentos que no contenga sustancias dañinas que afecte a la salud, sea a corto, medio o largo plazo va más en aumento, es por ello que las tendencias de producción pecuaria busquen nuevas fuentes de alimentación alternativas, siendo ser amigables con el medio ambiente sin perjudicar la salud alimentaria. La producción de aves en pastoreo a nivel rural y familiar es una alternativa que se interesa en aprovechamiento de las aves las cual utilizan en su alimentación productos como: pastos, semillas arbóreas, lombriz, insectos etc.

El interés especialmente de los habitantes de las ciudades por consumir productos naturales, va cada vez en aumento, debido principalmente a una mayor conciencia sobre los aspectos ligados a la producción de alimentos como: la preocupación ética sobre el bienestar animal y la seguridad alimentaria (6).

2.2.11. El follaje como suplemento.

En la década de los setenta, cuando fue económicamente factible el uso de altas cantidades de melaza-urea como base de dietas de engorde de ganado según (19), la gran inquietud fue encontrar un forraje capaz de reemplazar tanto la proteína como fibra en tales dietas. A pesar de la versatilidad de la yuca en cuanto a su uso en la alimentación, para que ella pueda contribuir de una manera efectiva a la solución de las necesidades nutricionales desde las diferentes especies se requieren condiciones especiales igual que ocurre con otros materiales que se usan con el mismo propósito (20).

2.3. Marco referencial.

Santos *et al.*, (21), estudiaron los efectos sobre la inclusión de harina de hojas de *Morus alba* (Hhm) y su efecto en retención de nutrientes, comportamientos productivos y calidad de la canal de pollos cuello desnudo” utilizaron cuatro niveles de harina de hoja de *Morus alba* en la prueba de retención aparente, se determinaron que la fibra detergente neutra, se puede reducir con el 6 y 9 % de la Hhm con relación al control y el 3% Hhm.

Delgado (22), registró que no existían diferencias significativas ($P < 0.05$) entre tratamientos en su trabajo sobre el comportamiento productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano, evaluó tres tratamientos T0 (testigo), T1 (25% de Hp), T2 (50% de Hp) y demostró que el T1 fue más eficiente en cuanto costos.

Mientras Igarza *et al.*, (23), estudiaron el efecto de la inclusión de la harina de yuca (*Manihot esculenta*) en dietas de crecimientos para pollos de engorde en el cual utilizaron cuatro tratamiento. Para el primer Tratamiento T1 (Maíz, pulidura de arroz, harina de pescado y pre mezclas de vitaminas y minerales), adicionados a los tratamientos T2 (10%), T3 (20%) y T4 (30%) de soya y harina de yuca. Demostró que se puede incluir hasta el 30% de harina de yuca sin afectar los parámetros productivos,

Así mismo Connolly (24), en su trabajo de investigación “Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo” utilizó tres tratamientos: T1 (balanceado comercial), T2 (5% de HFY + 10% de HRY) y T3 (10% de HFY + 10% de HRY), demostró que el 5% Hfy (T2), fue más eficiente y viable ya que se equipará al balanceado comercial desde el punto de vista financiero.

Por consiguiente Hermida (25), demostró que en la inclusión de harina de raíz de yuca en dietas de pollos camperos K-53” con tres tratamientos: T1 (testigo), T2 (20% inclusión de HRY), T3 (40% de inclusión de HRY), el T2 mejoró significativamente la conversión alimenticia, mientras que el rendimiento de la canal el T2 y T3 mostraron los mejores resultados.

Por otra parte Trómpiz (26) demostró que la utilización de la harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en cerdos en crecimientos utilizó dos tratamientos: T1 (balanceado comercial) y T2 (15% de inclusión de HFY). Que el T2 presentó resultados significativos en la ganancia de peso total con respecto al T1, mientras que en la CA no se vio afectada por los tratamientos por lo que permite recomendar al T1 (15% de inclusión de HFY), en la alimentación de cerdos durante la etapa de crecimiento.

Así mismo Vadivié, *et al.*, (27), registraron diferencias significativas ($P < 0.05$) al sustituir el total del maíz por harina de yuca (*Manihot esculenta*) en las dietas para pollos de engorde utilizando dos tratamientos T1 (sistema maíz-soya), T2 (sistema yuca-soya). Demostrando diferencias significativas en las variables consumo y peso vivo para el tratamiento T1, mientras que en la conversión alimenticia no se mostraron diferencias entre los tratamientos.

Martínez *et al.*, (28), estudiaron la composición corporal de pollos de ceba al consumir harina de forraje de *Mucuna deeringiana*, suplementando animales con cuatro dietas experimentales: T1 (control maíz-soya), T2 (5% de HFM), T3 (10% de HFM) y el T4 (15% de HFM). Demostraron que el tratamiento T4 fue el más eficiente al incluir el 15% de harina de mucuna redujeron la grasa abdominal sin afectar las diferentes porciones comestibles.

Mientras, Lozano, *et al.*, (29), cuando suplementaron la Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) con hoja de yuca (*Manihot esculenta*), al plantear tres tratamiento experimentales: T1 (balanceado comercial), T2 (40% de HHY), T3 (60% HHY), demostraron que los tratamientos con harina de hoja de yuca no presentaron diferencias significativas ($P > 0.05$) a diferencia del balanceado comercial que fue la mejor dieta.

Por consiguiente Gómez (17), al estudiar la influencia de la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta Crantz*) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) utilizabdo seis tratamientos: T0 = (testigo alimentado con alfalfa), T1 (15% de Hhy), T2 (15% de Hhy), T3(30% de Hhy), T4 (30% de Hhy), T5 (45% de Hhy) y el T6 (45% de Hhy+). Demostro que el tratamiento T5 (45% de Hhy) fue el mas eficiente resgistrarndo mayores pesos corporales que los demaas tratamiento en estudio.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización de la investigación.

La siguiente investigación se desarrolló en el programa Avícola ubicado en la Finca Experimental “La María” Facultad de Ciencias Pecuarias de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el kilómetro 7 de la vía Quevedo – El Empalme, entrada al cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Situada entre las coordenadas geográficas 70°27'13" de latitud oeste y 01°06'02" de latitud sur, a una altura de 72 msnm.

3.1.1. Condiciones Meteorológicas.

En la Tabla 5 se presentan las condiciones meteorológicas de la finca experimental la María, Facultad de Ciencias Pecuarias, Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ).

Tabla 5. *Condiciones meteorológicas de la finca experimental “La María” UTEQ.*

Datos meteorológicos y otras características	Valores medios
Temperatura (°C)	25.0
Humedad relativa	84.0
Heliofania (h, luz, año)	974.0
Precipitación (mm año)	2286.6
Zona Ecológica	Bosque Húmedo Tropical
Topografía	Irregular

Fuente: (5)

3.2. Tipo de Investigación.

La investigación fue de tipo exploratoria experimental. Para considerar el tema elegido ha sido muy poco explorado, ajustándose a la realidad de los productores en buscar nuevas fuentes de producción mediante la utilización residual de fuentes con altos contenidos proteínicos, que son residuos de desechos orgánicos.

3.3. Métodos de investigación.

El método que se empleó en esta investigación fue el siguiente:

- **Método analítico.**

Consistió en probar la harina de hoja de yuca en fases de crecimiento y acabado en pollos guaricos en pastoreo, el mismo que permitirá encontrar repuestas técnicas, científicas y económicas sobre los parámetros productivos.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

En la información presentada en los marcos conceptual y referencial, se incluyen datos como el efecto de los tratamientos sobre las variables en estudio, se compararon los resultados con literaturas existentes, revistas indexadas, tesis y artículos científicos.

3.5. Diseño experimental.

En este experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar el cual consistió en cuatro tratamientos y seis repeticiones. Para el análisis estadístico de los resultados se utilizó un programa estadístico computarizado software libre. Para determinar las diferencias estadísticas entre los tratamientos evaluados se empleó la prueba de Duncan ($P < 0.05$).

En la Tabla 6 se detalla el análisis de varianza (ANOVA) para los tratamientos.

Tabla 6. *Análisis de varianza (ANOVA).*

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Bloques	b-1	5
Error experimental	t (b-1)	15
Total	tr-1	23

Elaborado: Autor

3.6. Esquema de la investigación.

A continuación, se detallará el comportamiento productivo de los pollos guaricos (Gen Nana) en la tabla 6. Se utilizó cuatros tratamientos: T1 (testigo sin harina balanceado comercial), T2 (balanceado comercial + 6% de harina de yuca), T3 (balanceado comercial + 9% de harina de hoja de yuca) y T4 (balanceado comercial + 12% de harina de hija de yuca), con seis repeticiones y cuatro aves por cada tratamientos para un total de 96 aves.

Tabla 7. *Esquema de la investigación.*

Trat.	Descripción	Rep.	Aves/ réplicas	Total aves
T1	Testigo (sin harina)	6	4	24
T2	Dieta balanceada +6% Hhy	6	4	24
T3	Dieta balanceada + 9% Hhy	6	4	24
T4	Dieta balanceada + 12% Hhy)	6	4	24
Total de aves				96

Elaborado: Autor

3.7. Variables a medir en la investigación.

3.7.1. Ganancia de peso.

Se consideró el peso inicial en el momento de ingreso de los pollos. Se registraron semanalmente los pesos de las cuatro aves por replica, para tomar la diferencia de los pesos iniciales y final estimando la ganancia de peso de cada una de las semanas.

$$\text{Ganancia de peso} = \text{Peso final} - \text{Peso Inicial}$$

3.7.2. Consumo de Alimento.

Se consideró mediante la sumatoria del consumo de alimento (una vez por semana) se tomó los pesos en una balanza con capacidad de 45 libras. El consumo de alimento se obtuvo mediante la siguiente formula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Suministro de alimento semanal} - \text{el residuo.}$$

3.7.3. Conversión Alimenticia.

En la conversión alimenticia el cálculo se utilizó la siguiente formula.

$$\text{Conversión Alimenticia} = \text{Consumo de alimento semanal} / \text{Peso ganado semanal.}$$

3.7.4. Rendimiento a la canal.

Al finalizar la semana 13, se determinó el rendimiento a la canal (%), lo cual se faenaron 24 aves, una por cada repetición. Se aplicó la siguiente formula:

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

Dónde:

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal (g)

PV = Peso vivo (g)

3.7.5. Mortalidad.

La mortalidad total se determinó al final de la investigación. Para calcular el porcentaje de mortalidad se tomó el número de aves muertas por semana, con la relación total de aves vivas (para cada tratamiento) al final de la investigación, siguiendo la siguiente formula:

$$Mortalidad (\%) = \frac{\text{Aves muertas}}{\text{total de aves vivas iniciales}} \times 100.$$

3.7.6. Impacto económico de los tratamientos.

El impacto económico de los tratamientos se midió en función al análisis económico de la siguiente manera:

3.7.7. Análisis económico.

El análisis económico de cada uno de los tratamientos se determinó mediante la relación beneficio costo, y se empleó la siguiente formula:

$$Rentabilidad (\%) = \frac{\text{Beneficio neto}}{\text{Costos totales}} \times 100$$

Dónde:

Ingreso neto, se obtuvo de la diferencia entre el ingreso bruto y el costo total.

Ingreso bruto, es el producto que se obtiene de la multiplicación entre unidades de peso producidas de pollos y el precio de cada unidad.

Costo total, es la suma del costo fijo (costo de los pollitos, luz sanidad, agua, mano de obra, depreciación de materiales y equipos, etc.) más costos variables (alimentación inicial y final).

3.8. Manejo del experimento.

3.8.1. Actividades antes del alojamiento de las aves

Se procedió a limpiar y desinfectar el galpón experimental una semana antes de la llegada de las aves, se construyeron corrales de 1m^2 por un metro de alto, se colocó mallas de plástico en la parte superior para evitar que las aves se salieran de su respectivo corral.

3.8.2. Recolección de las hojas de yuca para la elaboración de la harina.

Se recolectaron las hojas de yuca en un plástico negro al aire libre y al sol para secarlas, seguido se molió en un molino de mano, para obtener la harina.

3.8.3. Galpón para la cría de las aves.

Se utilizó un galpón de 72 m^2 construido con caña guadúa, con cañas picadas en el suelo de tierra, también se colocaron focos de 100 wátios, un bebedero (4 litros) y un comedero (2.5 kg) con una cama hecha a base de viruta con un espesor de 15 cm.

- Se utilizaron 24 jaulas de 1m^2 distribuidas en 6 bloques cada bloque (4 jaulas por cada bloque). Cada bloque de 16 pollos totalizando 96 aves.
- En cada jaula se utilizó un comedero plástico por cada réplica, tipo torre, con capacidad de 4 kg.
- Se utilizó un bebedero por jaula y por réplica, capacidad de 5 litros.

Cama.

Se utilizó camas revestidas con viruta de madera, de 15 cm de espesor. La cama se cambió una vez por semana o cuando se encontraba saturada de humedad para evitar problemas respiratorios de las aves.

3.8.4. Corrales para el pastoreo.

En el pastoreo se utilizó 24 corrales, cada tratamiento tuvo seis corrales de 15 m² cada uno, para 4 horas de pastoreo. Los corrales estuvieron sembrados con pastos San Agustín (*Stenotaphrum secundatum*) y maní forrajero (*Arachis pintoi*).

3.9. Recursos humanos y materiales.

La presente investigación estuvo bajo la dirección de la Dra. Magdalena Herrera Gallo y fue desarrollado por el Sr. Roberto Carlos Pincay Jiménez estudiante encargado de realizar las consultas bibliográficas para la redacción del documento y el trabajo de campo.

3.9.1. Animales.

- Se utilizaron 96 pollos de la línea Kariokos 741, con un peso promedio de (1.0 a 1.5 kg), ingresaron al pastoreo a la sexta semana de edad.

3.9.2. Materias primas.

- Harina de hojas de yuca.

3.9.3. Insumos.

- Alimento balanceado
- Vacunas
- Fármacos
- Vitaminas

3.9.4. Instrumentos.

- Comederos
- Bebederos

- Machete
- Alambre
- Focos
- Malla plástica
- Cañas
- Cable para luz

3.9.5. Equipos.

- Balanza gramera

3.9.6. Materiales de oficina.

- Cuaderno de apunte
- Esfero gráficos
- Calculadora
- Lápiz
- Borrador
- Pendrive
- Carpetas
- Computadora
- Cámara fotográfica

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros productivos.

4.1.1. Consumo de alimento.

Los tratamientos experimentales con diferentes niveles de inclusión (6, 9 y 12%) de harina de hojas de yuca (Hhy) presentaron menor consumo que el control en la etapa de crecimiento y total, siendo similares entre ellos y superando al testigo ($P < 0.05$) (Tabla 8). Se pudo observar que el nivel de inclusión de la Hhy limita el consumo de alimento en los animales. Probablemente se deba a la yuca que contiene mayor porcentaje de carbohidratos totales y fibra. De acuerdo a Santos *et al.* (21), manifestaron que altos contenidos de fibra en aves limita su consumo por la concentración de taninos y flavonoides. Además, las aves no pueden fermentar la fibra como lo hacen los bovinos. No obstante, cuando se incluyó el 25% de esta harina en las dietas para aves (Hhy), la rentabilidad mejoró.

Respuestas similares obtuvieron Valdivié *et al.* (27), quienes trabajaron con pollos de engorde con dos dietas experimentales: maíz- soya y yuca-soya. El primer tratamiento demostró más eficiencia en todos los indicadores productivos. Sin embargo, con el segundo, mejoró las porciones comestibles (cuello, pechuga, muslos y contramuslos), la calidad de la carne (dureza, aroma y sabor) y el rendimiento económico fue mejor debido a que se logra reducir el costo por tonelada en 112.26 USD.

Por otra parte, Delgado (22), utilizó otra alternativa de alimentación. Suministró niveles de 25 y 50% de harina de hojas de plátano en pollos de engorde. Encontró que el consumo fue similar entre todos los tratamientos. Sin embargo, la ganancia de peso total y la conversión alimenticia fue mayor en el control. Es probable que se deba a la elevada cantidad de fibra contenida en las dietas.

Tabla 8. Efecto de la harina de hojas de yuca en el consumo de alimento por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.

Tratamiento	Consumo de alimento (g)		Total
	Etapas		
	Crecimiento	Acabado	
T1 (control)	4675.00 a	3583.33 a	8258.33 a
T2 (6% Hhy)	4382.00 b	3325.00 a	7707.00 b
T3 (9% Hhy)	4387.67 b	3209.33 a	7597.00 b
T4 (12% Hhy)	4411.67 b	3258.33 a	7670.00 b
Significancia	*	NS	*
EE (±)	86.53	194.01	264.20
CV (%)	4.75	14.21	8.29
P	0.028	0.546	0.030

Medias con letras iguales demuestran que no hay significación estadística ($p > 0.05$) según Duncan.

NS= No significativo

*= significativo al $P < 0.05$.

**=significativo al $P < 0.01$

CV= Coeficiente de variación.

4.1.2. Ganancia de peso.

En la variable ganancia de peso de las dietas experimentales (inclusiones de 6, 9 y 12% Hhy) en las etapas crecimiento, acabado y total, tuvieron respuestas similares entre ellos, superando ($P < 0.05$) al testigo en a etapa de crecimiento y total (Tabla 9).

Estos resultados se pueden deber al incremento de la digestibilidad del almidón de yuca ya que contiene un 70% de carbohidratos totales más que el maíz, los que concuerdan con Juárez (24), quién trabajó con pollos de engorde alimentados con inclusiones de harina y raíz de yuca en niveles de 5 al 10%. Encontró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, sin embargo, las mejores respuestas en esta variable, las registró el tratamiento testigo o control (2360.4 g) seguido del 5% de Hfy (1919.82 g) que demostró además, ser más eficiente desde el punto de vista financiero.

Por otra parte, Lozano *et al.* (29), en la cría de cachama blanca evaluó dietas suplementadas con 40 y 60% de Hhy. En este trabajo se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos. La mayor ganancia de peso lo registró el tratamiento control en relación a los peces alimentados con Hhy. El investigador indica que es probable se deba a la dilución de las dietas, dado el alto nivel de inclusión en estas especies por lo que el aporte de nutrientes es menor lo que afecta el desempeño de los animales.

En este sentido Gómez (17), investigó en cuyes alimentados con del 15 al 45% Hhy y con este último nivel mejoró indicadores productivos y económicos. A medida que incrementaba los niveles de inclusión, mejoró la retención de nutrientes debido a su alto contenido de lisina, metionina, fósforo, calcio y aminoácidos esenciales. Ver Tabla 9.

Tabla 9. *Efecto de la harina de hojas de yuca en la ganancia de peso por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.*

Tratamiento	Ganancia de peso (g)		
	Etapas		Total
	Crecimiento	Acabado	
T1 (control)	1577.83 a	884.67 a	2462.50 a
T2 (6% Hhy)	1354.83 b	819.17 a	2174.00 b
T3 (9% Hhy)	1385.50 b	817.17 a	2202.67 b
T4 (12% Hhy)	1371.83 b	781.17 a	2153.00 b
Significancia	*	NS	*
EE (±)	67.19	66.08	116.34
CV (%)	11.57	19.61	12.68
P	0.011	0.073	0.024

Medias con letras iguales demuestran que no hay significación estadística ($p > 0.05$) según Duncan.

NS= No significativo

*= significativo al $P < 0.05$.

**=significativo al $P < 0.01$

CV= Coeficiente de variación.

4.1.3. Conversión alimenticia.

En la Tabla 10 se registró la conversión alimenticia de los tratamientos, superando ($P < 0.05$) el tratamiento control en la etapa de crecimiento, mientras, en la etapa de acabado y total fueron similares ($P > 0.05$). Estos resultados difieren con Hermida (25), quién al utilizar la harina de hojas de yuca en pollos de engorde con niveles de 20 y 40% de inclusión en las dietas, encontró mejor conversión alimenticia con el 20% y mejoró el rendimiento de la canal con el 40% sin afectar a los indicadores productivos.

Es probable, manifiesta el investigador, que la harina de yuca por poseer mayor cantidad de carbohidratos (70%) en relación con los carbohidratos del maíz mejora la digestibilidad, debido a que las dietas con este insumo alimenticio, contiene mayor cantidad de bacterias ácido lácticas y levaduras, además, disminuye el pH en las zonas digestivas lo que permite mejorar su absorción. Esta característica favorece la viabilidad e indicadores productivos.

Lozano *et al.* (29), trabajaron con peces (cachama blanca), utilizando en las dietas dos inclusiones de Hhy: T1=40%; T2=60% y T3= control (sin harina Hhy). Encontró que los tratamientos fueron diferentes entre sí ($P < 0.05$). Sin embargo, el control demostró ser más eficiente (1.32) que el T2 (2.2) y el T3 (2.36). Estos resultados logrados, aunque en diferentes especies (aves y peces) tienen la misma tendencia al parecer son el efecto de la utilización de la harina de yuca.

Roa (30), obtuvo una conversión alimenticia de 2.5 con concentrado comercial, así mismo cuando incluyó harina de Nacadero (*Trichanthera gigantea*) en niveles de 5, 8 y 12% con una CA 2.3, 3.1 y 6.4. De igual manera al utilizar harina de poro (*Erythrina poeppigiana*), con niveles de 5, 8 y 12% con valores de 2.4, 2.0 y 3.0, resultados menores a los reportados en esta investigación.

Tabla 10. Efecto de la harina de hojas de yuca en la conversión de alimento por etapas en pollos guaricos, en pastoreo.

Tratamiento	Conversión alimenticia		
	Etapas		Total
	Crecimiento	Acabado	
T1 (control)	3.08 a	4.18 a	3.63 a
T2 (6% Hhy)	3.39 b	4.12 a	3.75 a
T3 (9% Hhy)	3.32 b	4.07 a	3.69 a
T4 (12% Hhy)	3.36 b	4.23 a	3.80 a
Significancia	**	NS	NS
EE (\pm)	0.08	0.14	0.08
CV (%)	6.09	8.28	5.35
P	0.007	0.850	0.522

Medias con letras iguales demuestran que no hay significación estadística ($p > 0.05$) según Duncan.

NS= No significativo

*= significativo al $P < 0.05$.

**=significativo al $P < 0.01$

CV= Coeficiente de variación.

4.2. Características de la Canal.

4.2.1. Peso vivo (final).

Para la variable peso vivo antes del sacrificio, presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$), entre los tratamientos evaluados (Tabla 11). Los animales que consumieron el 6 y 9% de Hhy (3294.64 g y 3282.17 g), registraron pesos similares al control (3491.83 g), difiriendo con el 12% de Hhy. Estos resultados sean probablemente la demostración del efecto de la harina incluida en las dietas. A medida que incrementa su inclusión disminuye el peso vivo.

Cajas (31), encontró diferencias significativas ($p > 0.05$) Obteniendo un peso final a los 45 días de 2955.96 g con el tratamiento testigo, de igual forma al incluir harina de Gandul (*Cajanus Cajan L Mills p*) en diferentes proporciones (10, 15 y 20% de HG), obteniendo pesos de 2549.58 g; 2362.29 g y 2208 g de forma respectiva, siendo el 10% de HG acercándose al testigo. Hidalgo *et al*, (32), Mostró diferencias significativas ($p < 0.01$) en los pesos finales de aves alimentados con alimento comercial más 0.5% de Vinaza 2060 g en comparación al alimento comercial 1820 g, dando resultados inferiores a los demostrados en esta investigación.

4.2.2. Peso de la canal.

En la variable peso de la canal se mostraron diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos. Las inclusiones de 6, 9 y 12% de Hhy (2535.83; 2707.50 y 2634.50 g), fueron diferentes del control (2880.83 g). Sin embargo los animales que con sumieron dietas sin Hhy, alcanzaron mayor peso a la canal como se demuestra en la Tabla 11.

Leyva *et al*. (33), encontraron diferencias para la variable peso de la canal ($P > 0.05$), al incluir 0, 10, 20 y 30% de harina de morera reportando valores de 1545.2 g; 1263.2 g; 1128.9 g y 979.1 g respectivamente, por otra parte Martínez (34) reporto valores de 1465.0 g, para dietas convencionales de igual manera señala 1415 g y 1429 g para dietas no convencionales no obtuvo diferencias significativas ($P > 0.05$) entre tratamientos, siendo esos resultados menores a los de esta investigación.

4.2.3. Rendimiento de la canal.

Al incluir un 6, 9 y 12% de harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en la alimentación de pollos guaricos en pastoreo no se presentaron diferencias significativas ($P>0.05$) entre los tratamientos evaluados. En cuanto porcentajes para los tratamientos evaluados se demuestran un rendimiento de la canal para el control (82.51%), para los animales que consumieron inclusiones de hojas de yuca (6, 9 y 12%) demostraron rendimientos de 77.90, 82.48 y 81.00%, (Tabla 11).

El estudio realizado por Cajas (31), reporta un rendimiento de la canal de 80.44%, al proporcionar concentrado comercial, obteniendo diferencias significativas al incluir 5, 10 y 20% de harina de gandul con porcentajes de 80.68; 80.14 y 78.99%. Siendo estos resultados similares a los encontrados en esta investigación.

Según Trómpiz *et al.* (35) cuando utilizaron niveles crecientes (0, 2.5, 5 y 7.5%) de Hhy encontraron efectos significativos ($P<0.05$) en el rendimiento de la canal con 5 y 7.5% sin afectar a las características del rendimiento de los diferentes cortes de la canal. Según los autores, estos resultados se deban a las elevadas cantidades de fibra soluble en aves, disminuyen la absorción del colesterol y de lípidos a nivel intestinal. Este efecto fisiológico puede estar dado por la fibra soluble (pectinas) y la lignina, lo que significa que la conversión sea más eficiente.

Resultados menores a los de este trabajo encontró Hermida (25), con el 20% de Hhy (67.66%) en pollos camperos. Y Juárez (24), con el 10% de Hhy (65.86%). Por otra parte, Zacarías *et al.* (36), trabajó en gallinas ponedoras alimentadas con dos dietas: raíz de yuca más aceite de palma africana y raíz de yuca, aceite de palma africana más 2.5% de Hhy. Con la segunda dieta mejoró indicadores de postura y la pigmentación de la canal y yema de huevos, debido a que la harina de yuca contiene altos niveles de /xantófilas (605 mg/kg).

Tabla 11. Efecto de la harina de hojas de yuca en el peso vivo (final), peso y rendimiento de la canal en pollos guaricos, en pastoreo.

Tratamiento	Características de la canal		
	Peso vivo final ave/ g	Peso de la canal ave/g	Rendimiento de la canal ave (%)
T1 (control)	3491.83 a	2880.17 a	82.51 a
T2 (6% Hhy)	3294.67 a	2535.83 b	77.90 b
T3 (9% Hhy)	3282.17 a	2707.50 b	82.48 a
T4 (12% Hhy)	3253.33 b	2634.50 b	81.00 b
Significancia	**	**	NS
EE (±)	125.13	107.67	0.04
CV (%)	9.20	9.81	5.57
P	0.005	0.001	0.2861

Medias con letras iguales demuestran que no hay significación estadística ($p > 0.05$) según Duncan.

NS= No significativo

*= significativo al $P < 0.05$.

**=significativo al $P < 0.01$

CV= Coeficiente de variación.

4.2.4. Análisis económico de los tratamientos.

Los animales que consumieron dietas con la inclusión del 9% de harina de hojas de yuca registraron menor costo total (11.00 USD); mayor beneficio neto (3.00) y rentabilidad (27.27%) entre los demás tratamientos, como se observa en la Tabla 12.

Juárez (24) cuando utilizó 5 y 10% de Hhy en pollos de engorde encontró mayor rentabilidad con el 5% de harina de hojas de yuca y una utilidad de US\$ 0.28, menor a los alcanzados en este trabajo

Tabla 12. Efecto de la harina de hoja de yuca en el análisis económico en pollos guaricos en pastoreo.

Rubros	T1	T2	T3	T4
Ingresos	0 testigo	6% Hhy	9% Hhy	12% Hhy
No de aves	1	1	1	1
Precio/ave, USD.	14	14	14	14
Total de Ingresos, USD.	14	14	14	14
Costos				
Pollos	0.95	0.95	0.95	0.95
Luz y agua	0.11	0.11	0.11	0.11
Depreciación/máquina	1.38	1.38	1.38	1.38
Depreciación/galpón	1.74	1.74	1.74	1.74
Mat y Equipos	0.15	0.15	0.15	0.15
Fármacos	0.63	0.63	0.63	0.63
Mano de obra	1.00	1.00	1.00	1.00
Costo de Hfy	0.10	0.10	0.10	0.10
Costo alimentación	5.37	5.09	4.94	4.99
Total de Costos, USD.	11.43	11.15	11	11.05
Beneficio Neto	2.57	2.85	3.00	2.95
Costo/kg/carne, USD	3.97	4.39	4.06	4.20
B/C	1.22	1.26	1.27	1.27
Rentabilidad, %	22.48	25.56	27.27	26.70

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

Al evaluar la conversión alimenticia de pollos guaricos (Gen Nana) en pastoreo, alimentados con harina de hoja de yuca, se concluye que la inclusión de 6, 9 y 12% Hhy no afectan en la dieta, pues se observaron similitud entre ellos a diferencia del tratamiento testigo.

Desde el punto de vista financiero el T3 (9% de Hhy) mostró ser una alternativa viable en costo total, beneficio neto, relación beneficio costo y rentabilidad, permitiendo al agricultor el uso de materias primas residuales para la mejora de indicadores productivos a su vez permitiendo reducir los costos.

5.2. Recomendaciones.

Con relación a los resultados expuestos se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda continuar con investigaciones que contengan el 9% de inclusión de harina de yuca ya que demostró resultados más cercanos al testigo en los indicadores ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento a la canal.
- Realizar investigaciones con otras especies arbustivas forrajeras incluidas en las dietas para obtener mejoras a la canal sin afectar el sabor. disminuyendo los costos de producción e incrementando la rentabilidad de la crianza de los pollos guaricos en pastoreo.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

1. Amauri VCI. Engorde de pollos criollos mejorados alimentados con soya (*Glycyne max*) en tres tiempos de tostado. tesis de grado. Quevedo: Universidad Tecnica estatal de quevedo, Unidad de Estudios a Distancia; 2013.
2. Parra AXS. Producción alternativa de pollos hubbard variedad redbro S. tesis Maestria. Cuenca: Universidad de Cuenca, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2015.
3. Hernández FOR. Efectos de la inclusión de harinas de maíz, yuca y Quinchoncho en la alimentación de pollos de ceba en sistema de producción familiar. Investigacion. Venezuela: Universidad Nacional Experimental de los Llanos Ezequiel Zamora; 2014.
4. Vallejo BEC. Evaluacion del "Micro-Boost" (*Saccharomyces cerevisiae*, *Lactobacillus acidophilus*) como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos Broilers". Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2008.
5. Bajaña JCs. Niveles de harinas de cucarda (*hibiscus rosa - sinensis*) y maní forrajero (*arachis pintoi*) en la alimentación de pollos organicos. tesis de Grado. Quevedo-Ecuador: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2015.
6. Nikolay VV. Estudio de pre factibilidad para la producción de pollo campero en la parroquia de Calacalí, Cantón Quito. tesis de grado. Ibarra: Universidad Tecnica del Norte, Facultad de Ingenieria en Ciencias Agropecuarias y Ambientales; 2013.
7. Tusa XPM. Propuesta de mejoramiento productivo para la crianza de pollos camperos, en la comunidad de Siguin de la parroquia Vera Cruz, cantón Puyo, provincia Pastaza. tesis de grado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Administracion y Produccion Agropecuaria; 2016.

8. Quel CVC. Evaluación de la influencia de panela como aditivo alimenticio en la crianza de pollos camperos (*Gallus gallus domesticus*), en la parroquia Cristóbal Colón del Cantón Montufar. tesis de grado. Tulcan: Universidad Politecnica Estatal del Carchi, Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales; 2014.
9. Negrete PVB. Evaluación de un Suproducto de Destilería de Alcohol (Vinaza) como Aditivo en la Alimentación de Pollos de Engorde. tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ciencias Pecuarias; 2010.
10. Jamime Muñoz JP. Evaluación de pollos camperos en producción intensiva y semi-intensiva con suplementación de extracto de quillaja y residuos de hortalizas. tesis de grado. Cuenca: Universidad de Cuenca, Ciencias Agropecuarias; 2016.
11. Estrada R. Características organolépticas de la carne de pollo pío pío campero con dietas alimenticias balanceado UTEQ y *Saccharomyces Cerevisiae*, en la finca experimental "La María". Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Quevedo-Ecuador.; 2015.
12. Rojas RV. Produccion de pollos de engorde bajo un sistema de pastoreo en el tropico Humedo de Costa Rica. tesis de grado. Guacimo-Costa Rica: Universidad EARTH; 2001.
13. SASSO. Selectionneur Specialiste de la couleur. [Online].; 2012 [cited 2016 10 22. Available from: http://www.Sasso.fr/polluelos-label-coloreados.php?ref_coq=T77N&lg=es].
14. Murrieta HA. "Evaluacion del subproducto de yuca (*Manihot esculenta*) en la alimentacin de pollos de carne en fase de acabado y su efecto sobre los parametros productivos". tesis de grado. Yurimaguas-Peru: universidad Nacional de la Amazonia Peruana, Facultad de Zootecnia; 2014.
15. G MC. Fuentes de energia y proteinas para la alimentación de las aves. investigacion Científica. Chapingo- Mexico: Esculea Nacional de Agricultura, Avicultura; 2008.

16. Arias FJR. Estudio de factibilidad técnica financiera de la industrialización de la yuca en el salvador. tesis de grado. El salvador: Universidad DR: Jose Matias Delgado, facultad de Ingeniería Industrial; 2008.
17. Gomez MGP. Influencia de la harina de hojas de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como ingrediente alimenticio en el engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) en la ciudad de Ibarra. tesis de grado. Ibarra: Universidad Católica del Ecuador, Escuela de Ciencias Agrícolas y Ambientales; 2010.
18. Valdivie M, Rodríguez B, Bernal H. Tecnologías para producir follaje de Yuca destinado a la alimentación animal. Artículo técnico. 2008 Jul;(3).
19. Preston TR, Rodríguez L, Van Lai N, Chau LH. El follaje de yuca (*Manihot esculenta* Crantz) como fuente de proteína para la producción animal en sistemas agroforestales. Agroforestería para la producción Animal en Latinoamérica. 2009 Mar.
20. Pérez López CA, Yépez Florez ÁS. Suplementación con yuca y follaje de yuca (*Manihot esculenta* crantz) en ganado doble propósito en época de verano. tesis de grado. Bogotá: Universidad de la Salle, Programa de Zootecnia; 2009.
21. Santos M, Savón L, Lon-Wo E, Gutiérrez O, Herrera M. Inclusión de harina de hojas de *Morus alba*: su efecto en la retención aparente de nutrientes. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2014; 48(3).
22. Delgado E, Orozco Y, Uribe P. Comportamiento Productivo de pollos alimentados a base de harina de plátano considerando la relación beneficio costo. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 2013; 4.
23. Igarza Pullés A, Fernández A, Vega Espinosa M. Efecto de la inclusión de la harina de yuca (*Manihot esculenta*) en dietas de crecimiento para pollos de engorde. Investigación. Cuba: Universidad de Granma Cuba, Facultad de Medicina Veterinaria; 2004.

24. Juárez DSC. Inclusión de harina de follaje y raíz de yuca (*Manihot esculenta crantz*), en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Tesis. Nicaragua: Universidad Nacional Agraria, Sistemas Integrales de Producción Animal; 2017.
25. Hermida H. “Inclusión de harina de raíz de yuca en dietas de pollos camperos K-53”. Instituto de Investigaciones Porcinas. 2015 Apr; 38(207-212).
26. Trómpiz J, Ventura M, Esparza D, Del Villar A, Aguirre J. Utilización de la harina de follaje de yuca (*Manihot esculenta crantz*) en cerdos en crecimientos. Revista científica FCV-LUZ. 2009 Jan; 10(4, 315-320).
27. Valdivié M, Leyva C, Cobo R, Ortiz A, Dieppa O, Artilles Febles M. Sustitución total del maíz por harina de yuca (*Manihot esculenta*) en las dietas para pollos de engorde. Revista Cubana de Ciencias Agrícolas. 2008; 42(1).
28. Martínez M, Sarmiento L, Dihigo LE, Hernández Y, Sarduy L. Composición corporal de pollos de ceba que consumen harina de forraje de mucuna deeringiana en la dieta. Nota técnica. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 1012 Sep; 46(03).
29. Lozano Medina LP, Giratá Martínez EA, Jiménez Arango F. Suplementación de Cachama Blanca (*Piaractus brachypomus*) con hoja de yuca (*manihot esculenta*). Revista Innovando en la U. 2011; 3(2).
30. Roa ML. Pollos alimentados con diferentes niveles de harina de *Trichanthera gigantea* y *Erythrina poeppigiana*. Revista Sistemas de Producción Agrecológicos. 2011; 2(01).
31. Cajas Cusme DA. Inclusión de tres dosis de harina de gandul (*Cajanus cajan* L. Millsp), en el engorde de pollos Broiler en el recinto El Vergel, Cantón Valencia. Tesis de grado. Quevedo-Los Ríos: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Unidad de Estudios a Distancia ; 2015.

32. Hidalgo K, LE, Ríos YC. Estudio morfométrico del tracto gastrointestinal del pollo de ceba que consume dietas suplementada con vinaza. Instituto de Ciencia Animal. 2011.
33. Leyva Cambar L, Olmo González , León Álvarez E. Inclusión de harina deshidratada de follaje de moreo (*Morus alba* L.) en la alimentación del pollo campero. Revista Científica UDO Agrícola. 2012 Jun; 12(03).
34. Martínez Peña JA. "Evaluación de dos complejos enzimáticos sobre el rendimiento de la canal en pollos de engorde estirpe Hybro alimentados con dietas a base de maíz y pastas de soya". Tesis de grado. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Escuela de Zootecnia; 2007.
35. Trompiz J, Gómez Á, Rincón H, Ventura M, Bohórquez N, García A. Efecto de las raciones con harina de follaje de yuca sobre el comportamiento Productivo en pollos de engorde. Revista Científica Maracaibo. 2007 Mar; 17(02).
36. Zacarias JB, Valdivié M, Bicudo SJ. Harina de follaje de yuca como pigmentante de dietas con harina de yuca y aceite de palma para gallinas ponedoras. Revistas Cubana de Ciencia Agrícola. 2012; 46(02).

CAPÍTULO VII
ANEXOS

7.1. Análisis de varianza.

Anexo 1. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa de crecimiento de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CON CRE	24	0.43	0.13	4.75

Análisis de la varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	153169.83	5	30633.97	0.68	0.6442
TR	358863.17	3	119621.06	2.66	0.0281
Error	673930.83	15	44928.72		
Total	1185963.83	23			

Test: Duncan Alfa=0, 05

Error: 44928. 7222 gl: 15

TR	Medidas	n	E.E.	
1. 00	4675. 00	6	86. 53	A
4. 00	4411. 67	6	86. 53	B
3. 00	4387. 67	6	86. 53	B
2. 00	4382. 00	6	86. 53	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0. 05$)

Anexo 2. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa de acabado de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CON ACA	24	0. 20	0. 00	14. 21

Análisis de la Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	326225. 00	5	65245. 00	0. 29	0. 9118
TR	498692. 00	3	166230. 67	0. 74	0. 5467
Error	3387635. 00	15	225842. 33		
Total	4212552. 00	23			

Test: Duncan Alfa=0, 05

Error: 225842. 3333 gl: 15

TR	Medias	N	E.E.	
3. 00	3209. 33	6	194. 01	A
4. 00	3258. 33	6	194. 01	A
2. 00	3325. 00	6	194. 01	A
1. 00	3583. 33	6	194. 01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p-> 0. 05)

Anexo 3. Análisis de varianza de la variable consumo de alimento en la etapa total de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CON TOT	24	0. 27	0. 00	8. 29

Análisis de Varianza (SC tipo III).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	703816. 33	5	140763. 27	0. 34	0. 8832
TR	1659396. 50	3	553132. 17	1. 32	0, 0304
Error	6281959. 00	15	418797. 27		
Total	865171. 83	23			

Test: Duncan Alfa= 0, 05

Error: 418797. 2667 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1. 00	8258. 33	6	264. 20	A
2. 00	7707. 00	6	264. 20	B
4. 00	7670. 00	6	264. 20	B
3. 00	7597. 00	6	264. 20	B

Medias con una letra común no son significativamente deferentes (p > 0. 05)

Anexo 4. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa de crecimiento de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP CRE	24	0.36	0.02	11.57

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	35878.00	5	7175,60	0.26	0.9253
TR	195860.00	3	65286,67	2.41	0.0113
Error	406286.00	15	27085,73		
Total	638024.00	23			

Test: Duncan Alfa= 0,05

Error. 27085.7333 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1.00	1577.83	6	67.19	A
3.00	1385.50	6	67.19	B
4.00	1371.83	6	67.19	B
2.00	1354.83	6	67.19	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 5. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa de acabado de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP ACA	24	0.31	0.00	19.61

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	145506.71	5	29101.34	1.11	0.3956
TR	33454.13	3	11151.38	0.43	0.0734
Error	392937.13	15	26195.81		
Total	571897.96	23			

Test: Duncan Alfa= 0, 05

Error: 26195, 8083 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
4. 00	781. 17	6	66. 08	A
3. 00	817. 17	6	66. 08	A
2. 00	819. 17	6	66. 08	A
1. 00	884. 67	6	66. 08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0. 05$)

Anexo 6. Análisis de varianza de la variable ganancia de peso en la etapa total de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
GP TOT	24	0. 30	0. 00	12. 68

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	148190. 71	5	29638. 14	0. 36	0. 8646
TR	375398. 13	3	125132.71	1. 54	0. 0245
Error	1218082. 13	15	81205. 48		
Total	1741670. 96	23			

Test: Duncan Alfa= 0, 05

Error; 81205. 4750 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1. 00	2462. 50	6	116. 34	A
3. 00	2202. 67	6	116. 34	B
2. 00	2174. 00	6	116. 34	B
4. 00	2153. 00	6	116. 34	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0. 05$)

Anexo 7. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa de crecimiento en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA CRE	24	0. 24	0. 15	6. 09

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	0.14	5	0.03	0.71	0.6260
TR	0.34	3	0.11	2.87	0.0071
Error	0.60	15	0.04		
Total	1.09	23			

Test: Duncan Alfa= 0,05

Error 0.0400 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1.00	3.08	6	0.08	A
3.00	3.32	6	0.08	B
4.00	3.36	6	0.08	B
2.00	3.39	6	0.08	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 8. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa de acabado en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA ACA	24	0.45	0.15	8.28

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	1.34	5	0.27	2.26	0.1010
TR	0.09	3	0.03	0.26	0.8501
Error	1.17	15	0.12		
Total	3.20	23			

Test: Duncan Alfa= 0,05

Error: 0.1181 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
3.00	4.07	6	0.14	A
2.00	4.12	6	0.14	A
1.00	4.18	6	0.14	A
4.00	4.23	6	0.14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 9. Análisis de la varianza de la variable conversión alimenticia en la etapa total en pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
CA TOT	24	0.36	0.02	5.35

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	0.25	5	0.05	1.24	0.3398
TR	0.09	3	0.03	0.78	0.5223
Error	0.59	15	0.04		
Total	0.93	23			

Test: Duncan Alfa= 0,05

Error: 0.396 gl:15

TR	Medias	n	E.E.	
1.00	3.63	6	0.08	A
3.00	3.69	9	0.08	A
2.00	3.75	6	0.08	A
4.00	3.80	6	0.08	A

Medias con una letra en común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Anexo 10. Análisis de la varianza para la variable peso de la canal de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*) como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PC	24	0.35	1.8E	9.81

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	179517.00	5	35903.40	0.52	0.7602
TR	379897.33	3	126632.44	1.82	0.0013
Error	1043397.67	15	69559.84		
Total	1602812.00	23			

Test: Duncan Alfa= 0, 05

Error: 69559. 8444 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1. 00	2880. 17	6	107. 67	A
3. 00	2707. 50	6	107. 67	B
4. 00	2634. 50	6	107. 67	B
2. 00	2535. 83	6	107. 67	B

Anexo 11. Análisis de la varianza para la variable peso vivo (final) de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*), como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PV	24	0. 22	0. 00	9. 20

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	190400. 00	5	38080. 00	0. 41	0. 8376
TR	213619. 67	3	71206. 56	0. 76	0. 0054
Error	1409236. 00	15	93949. 09		
Total	1813256. 00	23			

Test: Duncan Alfa= 0, 05

Error: 93949. 0889 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
1. 00	3491. 83	6	125. 13	A
2. 00	3294. 67	6	125. 13	A
3. 00	3282. 17	6	125. 13	A
4. 00	3253. 33	6	125. 13	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0. 05$)

Anexo 12. Análisis de la varianza para la variable rendimiento de la canal de pollos guaricos en pastoreo alimentados con harina de hoja de yuca (*Manihot esculenta crantz*), como inclusión en la dieta base.

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
RC	24	0. 35	0. 01	5. 57

Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
B	83.13	5	16.63	0.82	0.5559
TR	84.46	3	28.15	1.38	0.2861
Error	305.18	15	20.35		
Total	472.78	23			

Test: Duncan Alfa= 0,05

Error: 20.3454 gl: 15

TR	Medias	n	E.E.	
2.00	77.90	6	1.84	A
4.00	81.00	6	1.84	A
3.00	82.48	6	1.84	A
1.00	82.51	6	1.84	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

7.2. Análisis de la Investigación.

Anexo 13. Análisis de los minerales Calcio (Ca) y Fosforo (P) de la Harina de hojas de yuca (Hhy)



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA EQUINOCCIAL
SEDE SANTO DOMINGO

REPORTE DE ANALISIS MINERALES

SOLICITANTE: SR. ROBERTO PINCAY JIMENEZ
TIPO DE MUESTRA: HARINA DE YUCA VARIOS TRATAMIENTOS
DIRECCIÓN: VALENCIA QUEVEDO
IDENTIFICACIÓN: DESDE 29232 HASTA 2935
TELEFONO:0939803964
FECHA DE INGRESO: 24/07/2017
FECHA DE ENTREGA: 01/08/2017

RESULTADOS :

No. DE MUESTRA	IDENTIFIC.	MINERALES	
		(mg/100 g) MACRO MINERALES	
2932	TRATAMIENTO (1) HARINA DE YUCA	P	Ca
		68,85	89,1
2933	TRATAMIENTO (2) HARINA DE YUCA	P	Ca
		68,56	89,1
2934	TRATAMIENTO (3) HARINA DE YUCA	P	Ca
		59,192	76,5
2935	HARINA DE YUCA	P	Ca
		31,42	40,6

INFORMACIÓN METODOLOGÍA EMPLEADA

* DIGESTION HUMEDA(Nítrico - perclórica en relación 2:1)

MÉTODO DE DETECCIÓN

*Espectrofotometría Absorción Atómica /Espectrofotometría (UV/VIS)

MÉTODO DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Curva de calibración 4 puntos


Mg. ELSA BURBANO C.
JEFE DE LABORATORIOS



7.3. Imágenes de la investigación.

Anexo 14. Instalación de luz, mallas y desinfección del galpón.



Anexo 15. Limpieza y mantenimiento del área de pastoreo.



Anexo 16. Recolecta, limpieza de la hoja de yuca para la elaboración de la harina.



Anexo 17. Colocación de la cama, bebederos, comederos y llegada de las aves.



Anexo 18. Aves en pastoreo.



Anexo 19. Toma de datos semanal de las aves.



Anexo 20. Revisión de las camas, llenado y desinfección.



Anexo 21. Análisis de las muestras en investigación.

