



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del Título de
Ingeniera Zootécnica.

Título del Proyecto de Investigación:

**HARINA DE FOLLAJE DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) COMO
FITOBIÓTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS**

Autora:

Mishel Estefanía Méndez Segovia.

Directora del Proyecto de Investigación:

M.Sc. Piedad Francisca Yépez Macías

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

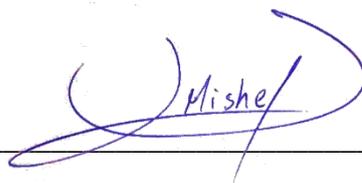
2020

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Mishel Estefanía Méndez Segovia**, declaro que la presente investigación es meramente de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se contienen en este documento.

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

f. _____



Mishel Estefanía Méndez Segovia.

C.C. # 120681610-8

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.

La suscrita, M.Sc. Piedad Francisca Yépez Macías, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), certifica que la estudiante Mishel Estefanía Méndez Segovia, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “Harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers”, previo a la obtención del título de Ingeniera en Zootecnia, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas, para el efecto.



M.Sc. Piedad Francisca Yépez Macías.

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, siguiendo las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, la suscrita **M.Sc. Piedad Francisca Yépez Macías**, en calidad de directora del Proyecto de Investigación: **“HARINA DE FOLLAJE DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) COMO FITOBIÓTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS”** realizada por la estudiante de la Carrera de Ingeniería Zootécnica **MISHEL ESTEFANÍA MÉNDEZ SEGOVIA**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el sistema URKUND es del 10 %, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

URKUND	
Documento	MENDEZ PROYECTO DE INVESTIGACION REVISAR.docx (D79979204)
Presentado	2020-09-26 16:32 (-05:00)
Presentado por	pyepez@uteq.edu.ec
Recibido	pyepez.uteq@analysis.urkund.com
	10% de estas 27 páginas, se componen de texto presente en 18 fuentes.



M.Sc. Piedad Francisca Yépez Macías

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA INGENIERIA EN ZOOTÉCNICA

Título del Proyecto de Investigación:

“HARINA DE FOLLAJE DE GUANÁBANA (*Annona muricata* L.) COMO FITOBIÓTICO EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILERS.”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título Ingeniera en Zootécnica.

Aprobado:

PRESIDENTE TRIBUNAL DE TESIS

M.Sc. Adolfo Sánchez Laiño

MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS

PhD. Bolívar Montenegro Vivas

MIEMBRO TRIBUNAL DE TESIS

PhD. Magdalena Herrera Gallo

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2020

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco mucho a Dios que llego a mi vida en el momento perfecto para levantarme, fortalecerme en el área personal y profesional y ser mi luz y guía a lo largo de este proceso. *“Ante todo doy gracias a mi Dios, por medio de Cristo Jesús, por todos ustedes, pues su fe es alabada en el mundo entero”*. Romanos 1:7.

A mi familia, mi papá Wilson Méndez Franco por inculcarme buenos valores, escucharme y apoyarme en lo económico y en cada decisión que eh tomado, a mi mamá Zoila Segovia Bone, que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos, mi hermanita Zurith Méndez que llego hace tres años para ser luz y alegrar mis días con sus muestras de afecto y amor inagotable.

A la Ing. Piedad Yépez Macías, Directora del proyecto de investigación, por brindarme de su tiempo, dedicación y valiosa guía y asesoramiento para realizar esta investigación, además de ser una buena docente, es una persona amable y paciente.

Con mucho amor: Ing. Roxana Gamarra mi mejor amiga y hermana de toda la vida, por cada palabra de ánimo, por tener mucha fe en mí y siempre estar cuando la necesito, gracias por ser tan dulce y linda persona. Mi fiel amigo Alan Vera, en quien confié mucho, un joven temeroso de Dios, gracias por ser el mejor amigo y hermano y digno de mi admiración. Mi persona especial Kevin Pilay por apoyarme a continuar y nunca renunciar, gracias por su amor incondicional. Mis buenas amigas Esperanza Varela, Karla Del Barco y Cinthia Zambrano por tantas sonrisas, lágrimas y tantas emociones compartidas en el aula y fuera de ella, durante estos cinco años de carrera.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de este proyecto.

DEDICATORIA.

Al creador de todas las cosas, el que me ha dado la fortaleza para continuar cuando he estado a punto de caer y rendirme; con toda la humildad que mi corazón puede emanar, dedico este trabajo a Jehová.

De la misma manera, dedico este proyecto a mi mamá Zoila Segovia Bone que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a perseverar en los momentos difíciles.

A mi padre Wilson Méndez Franco quien sin su apoyo nada de esto se haría posible.

A mi hermanita Zurith Méndez por motivarme cada día a mejorar como persona, a crecer en lo profesional para ser su ejemplo a seguir.

A mis personas especiales Roxana Gamarra, Alan Vera y Kevin Pilay quienes con sus consejos han sabido guiarme para culminar mi carrera profesional.

A mi familia y amigos en general, porque me han brindado su apoyo incondicional y por compartir conmigo buenos y malos momentos.

Mishel Estefanía Méndez Segovia

RESUMEN.

La presente investigación se realizó en el Recinto “Selva Alegre” de la Parroquia San Carlos del cantón Quevedo, el objetivo fue evaluar el efecto de la harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers sobre los parámetros productivos, porcentaje de mortalidad y la rentabilidad de los tratamientos. La investigación tuvo un periodo de 42 días se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, ocho aves por unidad experimental, para el análisis estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados obtenidos varían según el porcentaje de harina del follaje de guanábana (0; 0.5; 1.0 y 1.5 %) otorgando la mejor respuesta en la mayoría de los parámetros productivos al T1 seguido del T4 al final del experimento, las mayores ganancias de peso con (1775,53 g y 1554,70 g) respectivamente. Se presentaron valores de conversión alimenticia más favorables para los tratamientos T1 y T4 con promedios de (2,59 y 2,92) respectivamente. Registrando mayor rendimiento de la canal en los tratamientos T1 y T4 (75.44 y 72.62 %) respectivamente. En la mortalidad el T4 con inclusión 1,5 % de harina de follaje de guanábana no presentó muertes y el mayor porcentaje con (7.5 %) de mortalidad fue el testigo T1. La mayor relación beneficio costo se registró en el T4 con un B/C de (1.21) y una rentabilidad mayor para el testigo T1 de (42.48 %) seguido del T4 con una rentabilidad de (37.19 %). Los resultados mostrados indicaron finalmente que el T4 si tuvo un efecto positivo en los parámetros productivos.

Palabras claves: Aditivo, dieta, engorde, mortalidad, parámetro, probiótico, promotor de crecimiento, rentabilidad.

ABSTRACT.

The present investigation was carried out in the “Selva Alegre” Enclosure of the San Carlos Parish of the Quevedo canton, the objective was to evaluate the effect of the flour of the soursop foliage (*Annona muricata* L.) as a phytobiotic in the feeding of broiler chickens on the productive parameters, percentage of mortality and profitability of the treatments. The investigation had a period of 42 days, a completely randomized design (DCA) was applied with four treatments and five repetitions, eight birds per experimental unit, for the statistical analysis the Tukey ($P \leq 0.05$) multiple range test was used. The results obtained vary according to the percentage of flour of the soursop foliage (0; 0.5; 1.0 and 1.5%) giving the best response in most of the productive parameters to T1 followed by T4 at the end of the experiment, the greatest weight gains with (1775.53 g and 1554.70 g) respectively. More favorable feed conversion values were presented for treatments T1 and T4 with averages of (2.59 and 2.92) respectively. Registering higher performance of the carcass in treatments T1 and T4 (75.44 and 72.62%) respectively. In mortality, T4 with inclusion of 1.5% soursop foliage flour did not show deaths and the highest percentage with (7.5%) mortality was the control T1. The highest cost-benefit ratio was recorded in T4 with a B / C of (1.21) and a higher profitability for the control T1 of (42.48%) followed by T4 with a profitability of (37.19%). The results shown finally indicated that T4 did have a positive effect on the productive parameters.

Key words: Additive, diet, fattening, mortality, parameter, probiotic, growth promoter, profitability.

TABLA DE CONTENIDO.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADEMICO.....	iv
AGRADECIMIENTOS.....	vi
DEDICATORIA.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	3
CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Problema de investigación.....	4
1.1.1. Planteamiento del problema.....	4
1.1.2. Formulación del problema.....	5
1.1.3. Sistematización del problema.....	5
1.2. Objetivo general.....	6
1.2.1. Objetivos específicos.....	6
1.3. Justificación.....	7
CAPÍTULO II.....	8
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1. Marco Conceptual.....	9
2.1.1. Pollo Cobb 500.....	9

2.1.2. Dieta.....	9
2.1.3. Ración.....	9
2.1.4. Promotor de crecimiento.....	9
2.1.5. Fitobióticos.....	9
2.1.6. Follaje.....	10
2.1.7. Índice de mortalidad.....	10
2.2. Marco Referencial.....	10
2.2.1. La avicultura en el Ecuador.....	10
2.2.2. Pollos broiler.....	11
2.2.3. Alimentación y nutrición.....	12
2.2.4. Promotor de crecimiento.....	16
2.2.5. Fitobióticos.....	17
2.2.6. Guanábana (<i>Annona muricata</i> L.).....	18
2.2.7. Investigaciones realizadas con fitobióticos en pollos de engorde.....	21
CAPÍTULO III	23
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
3.1 Localización.....	24
3.2. Tipo de investigación.....	24
3.3. Métodos de investigación.....	25
3.3.1. Método inductivo.....	25
3.3.2. Método analítico.....	25
3.4. Fuentes de compilación de información.....	25
3.5. Diseño de la investigación.....	25
3.6. Instrumentos de la investigación.....	26
3.6.1. Condiciones experimentales.....	26
3.6.2. Dietas experimentales.....	27
3.6.3. Variables evaluadas.....	30

3.7. Tratamiento de los datos.	33
3.8 Recursos humanos y materiales.	34
3.8.1. Talento humano.....	34
3.8.2. Insumos.	34
3.8.3. Reactivos.	34
3.8.4. Equipos.....	34
3.8.5. Materiales de oficina.	35
CAPÍTULO IV	36
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	36
4.1. Consumo de alimento.	37
4.2. Ganancia de peso.	38
4.3. Conversión alimenticia.	40
4.4. Rendimiento a la canal (%).	42
4.5. Análisis económico.	44
4.6. Índice de mortalidad (%).	45
CAPÍTULO V.....	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones.	47
5.2. Recomendaciones.	48
CAPÍTULO VI	49
BIBLIOGRAFÍA	49
6.1. Bibliografía.	50
CAPÍTULO VII.....	58
ANEXOS	58
7.1. Análisis de varianza de las variables del experimento.....	59
7.2. Imágenes de la investigación.	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Requerimientos Nutricionales para pollos de engorde de la línea genética Cobb 500.	13
Tabla 2 Recomendaciones prácticas de vitaminas y microminerales para pollos de engorde.	16
Tabla 3 Clasificación taxonómica del guanábano.	18
Tabla 4 Componentes químicos del follaje de <i>Annona muricata</i>	19
Tabla 5 Composición proximal de diferentes partes de la <i>Annona muricata</i>	19
Tabla 6 Condiciones climáticas de la parroquia San Carlos, Quevedo.	24
Tabla 7 Análisis de varianza del experimento.	26
Tabla 8 Análisis calculado de la dieta experimental etapa inicial.	28
Tabla 9. Análisis calculado de la dieta experimental etapa final.	29
Tabla 10 Descripción de los tratamientos.	33
Tabla 11. Consumo de alimento en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	37
Tabla 12. Ganancia de peso en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	38
Tabla 13. Conversión alimenticia en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	40
Tabla 14. Rendimiento a la canal de pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	42
Tabla 16 Analisis económico de los tratamientos estudiados en pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	44
Tabla 15. Índice de mortalidad en pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.	45

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1 Consumo de alimento.	30
Ecuación 2 Ganancia de peso.	30
Ecuación 3 Conversión alimenticia.	30
Ecuación 4 Rendimiento a la canal.....	31
Ecuación 5 Ingreso total.	31
Ecuación 6 Costo total de los tratamientos.....	31
Ecuación 7 Beneficio neto de los tratamientos.....	32
Ecuación 8 Relación beneficio/costo.....	32
Ecuación 9 Rentabilidad.....	32
Ecuación 10 Índice de mortalidad.	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de consumo de alimento en la semana 1.	59
Anexo 2. Análisis de varianza de consumo de alimento en la semana 2.	59
Anexo 3. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 3.	59
Anexo 4. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 4.	59
Anexo 5. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 5.	59
Anexo 6. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 6.	60
Anexo 7. Análisis de varianza del total del consumo de alimento.	60
Anexo 8. Análisis de varianza ganancia de peso semana 1.	60
Anexo 9. Análisis de varianza ganancia de peso semana 2.	60
Anexo 10. Análisis de varianza ganancia de peso semana 3.	60
Anexo 11. Análisis de varianza ganancia de peso semana 4.	61
Anexo 12. Análisis de varianza de ganancia de peso semana 5.	61
Anexo 13. Análisis de varianza ganancia de peso semana 6.	61
Anexo 14. Análisis de varianza ganancia de peso total.	61
Anexo 15. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia semana 1.	61
Anexo 16. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 2.	62
Anexo 17. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 3.	62
Anexo 18. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 4.	62
Anexo 19. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 5.	62
Anexo 20. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 6.	62
Anexo 21. Análisis de varianza de total de conversión alimenticia.	63
Anexo 22. Analisis de varianza rendimiento de la canal (%)	63
Anexo 23. Análisis de varianza índice de mortalidad.	63
Anexo 24. Cosecha del follaje de guanábana.	64
Anexo 25. Molienda del follaje de guanábana.	64
Anexo 26. Recepción de pollitos.	65
Anexo 27. Toma de peso inicial y distribución de los pollos por tratamiento y repetición.	65
Anexo 28. Toma de peso de las aves durante toda la investigación.	66
Anexo 29. Dietas experimentales.	66
Anexo 30. Control de las aves durante el periodo de investigación.	67
Anexo 31. Faenamamiento y pesaje de todas las aves por cada tratamiento	68

CÓDIGO DUBLIN.

Título:	Harina de follaje de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers.
Autora:	<u>Méndez Segovia, Mishel Estefanía</u>
Palabras clave:	Aditivo, dieta, engorde, mortalidad, parámetro, probiótico, promotor de crecimiento, rentabilidad.
Fecha de publicación:	
Editorial:	
Resumen:	<p>La presente investigación se realizó en el Recinto “Selva Alegre” de la Parroquia San Carlos del cantón Quevedo, el objetivo fue evaluar el efecto de la harina del follaje de guanábana (<i>Annona muricata</i> L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers sobre los parámetros productivos, porcentaje de mortalidad y la rentabilidad de los tratamientos. La investigación tuvo un periodo de 42 días se aplicó un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, ocho aves por unidad experimental, para el análisis estadístico se utilizó la prueba de rangos múltiples Tukey ($P \leq 0.05$). Los resultados obtenidos varían según el porcentaje de harina del follaje de guanábana (0; 0.5; 1.0 y 1.5 %) otorgando la mejor respuesta en la mayoría de los parámetros productivos al T1 seguido del T4 al final del experimento, las mayores ganancias de peso con (1775,53 g y 1554,70 g) respectivamente. Se presentaron valores de conversión alimenticia más favorables para los tratamientos T1 y T4 con promedios de (2,59 y 2,92) respectivamente. Registrando mayor rendimiento de la canal en los tratamientos T1 y T4 (75.44 y 72.62 %) respectivamente. En la mortalidad el T4 con inclusión 1,5 % de harina de follaje de guanábana no presentó muertes y el mayor porcentaje con (7.5 %) de mortalidad fue el testigo T1. La mayor relación beneficio costo se registró en el T4 con un B/C de (1.21) y una rentabilidad mayor para el testigo T1 de (42.48 %) seguido del T4 con una rentabilidad de</p>

	(37.19 %). Los resultados mostrados indicaron finalmente que el T4 si tuvo un efecto positivo en los parámetros productivos.
Abstract:	<p>The present investigation was carried out in the “Selva Alegre” Enclosure of the San Carlos Parish of the Quevedo canton, the objective was to evaluate the effect of the flour of the soursop foliage (<i>Annona muricata</i> L.) as a phytobiotic in the feeding of broiler chickens on the productive parameters, percentage of mortality and profitability of the treatments. The investigation had a period of 42 days, a completely randomized design (DCA) was applied with four treatments and five repetitions, eight birds per experimental unit, for the statistical analysis the Tukey ($P \leq 0.05$) multiple range test was used. The results obtained vary according to the percentage of flour of the soursop foliage (0; 0.5; 1.0 and 1.5%) giving the best response in most of the productive parameters to T1 followed by T4 at the end of the experiment, the greatest weight gains with (1775.53 g and 1554.70 g) respectively. More favorable feed conversion values were presented for treatments T1 and T4 with averages of (2.59 and 2.92) respectively. Registering higher performance of the carcass in treatments T1 and T4 (75.44 and 72.62%) respectively. In mortality, T4 with inclusion of 1.5% soursop foliage flour did not show deaths and the highest percentage with (7.5%) mortality was the control T1. The highest cost-benefit ratio was recorded in T4 with a B / C of (1.21) and a higher profitability for the control T1 of (42.48%) followed by T4 with a profitability of (37.19%). The results shown finally indicated that T4 did have a positive effect on the productive parameters.</p>
Descripción:	
URI	

INTRODUCCIÓN.

El sector avícola continúa creciendo e industrializándose en muchas partes del mundo debido al fuerte aumento de la población, mayor poder adquisitivo y los procesos de urbanización (1). En 2020, la carne de ave representa 36% de la producción en todo el mundo y continuará creciendo (2).

A nivel mundial, el consumo de carne de pollo es de 13.5 kg por persona por año. Este consumo tiene una tendencia al alza, ya que el pollo es un producto económico, con menos contenido de grasa y fácil digestión (3). La industria avícola ha aumentado cada vez más la producción sin el uso de antibióticos, lo que causa que los nutricionistas busquen alternativas naturales para reemplazar el uso excesivo de antibióticos en la alimentación animal (4).

Hoy en día, la industria avícola se ha vuelto cada vez más competitiva, obligando al productor a mantener la eficiencia productiva si desea permanecer en el mercado en condiciones económicamente rentables. Considerando los costos de producción: transporte de alimentos 72 %, pollito 18.1 %, gas 3.2 %, mano de obra 3.1 % y otros 4.5 % muestran que el ítem que tiene mayor influencia en costos de producción es alimento. Por lo tanto, se deben buscar nuevas alternativas alimentarias para reducir los costos de producción (5).

Ecuador es un país altamente agropecuario que representa una ventaja en la realización de proyectos relacionados con el agro, específicamente en el sector agrícola aporta el 8.59 % del PIB nacional no petrolero. El sector avícola es inclusivo y de gran importancia para otro sector, como el agrícola ya que entre el 70 % y el 80 % del costo de producción de carne de pollo de engorde pertenece al maíz y balanceado (6).

El consumo de pollo broiler es la principal fuente de proteínas en la dieta ecuatoriana y es la más accesible. En 2019, el consumo per cápita de carne de pollo fue de 32 kilos (7).

La alimentación de pollos broiler de la línea Cobb 500, especialmente durante las primeras semanas de edad, en granjas intensivas con alta densidad reproductiva, están continuamente expuestos a diferentes patógenos, por lo que los fabricantes de alimentos a través de nutricionistas están obligados a usar antibióticos con fines profilácticos y promocionales al crecimiento, causando efectos secundarios que alteran la flora microbiana del intestino del ave; tales efectos tienen un impacto en el medio ambiente, salud pública y la economía de la producción avícola (8).

Los fitobióticos se definen como compuestos bioactivos derivados de plantas incorporadas a las dietas de los animales para optimizar la productividad del ganado, mejorar la digestibilidad y la absorción de nutrientes y eliminar los patógenos nocivos o indeseables en el intestino (9). El follaje de guanábana son un ingrediente natural que contiene muchos bioactivos que pueden prevenir enfermedades además actúan como antioxidante evitando la oxidación de los lípidos obteniendo mejoras en la productividad de los animales (10).

El presente estudio se realiza con la finalidad de evaluar el efecto de la inclusión de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico, en la alimentación de pollos de engorde, contribuyendo a disminuir la mortalidad en el tiempo de producción y garantizar un mayor rendimiento en los parámetros zootécnicos productivos y rentables.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LAS INVESTIGACIÓN.

1.1. Problema de investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

La alta demanda de proteínas animales existentes en el Ecuador y la necesidad de que los productores mejoren los parámetros de producción hacen que la actividad avícola sea una opción para satisfacer parte de estas necesidades, pero los costos de producción son altos, así como la dieta que representa entre 65 % y 70 % y vacunas, antibióticos para prevenir enfermedades.

Además, el déficit nutricional y la incidencia de enfermedades intestinales causan un alto porcentaje de mortalidad en las etapas iniciales, reduciendo el rendimiento final por lote, lo que resulta en productores medianos y pequeños con baja rentabilidad en su producción final.

Diagnóstico.

La falta de conocimiento sobre el uso de fitobióticos de origen vegetal, sumado a la formulación y preparación de balanceados para pollos de engorde, que mejoren la respuesta productiva en esta actividad económica, motivó la investigación.

Pronóstico.

La inclusión de la harina de follaje guanábana en la preparación de balanceado para pollos de engorde, contribuyó a determinar una mejor respuesta de los parámetros productivos (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia) y un menor costo de preparación de la dieta en comparación con el balanceado convencional.

1.1.2. Formulación del problema.

Se determinó el efecto de la inclusión de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación de los pollos Broilers, resultado que serviría para reducir los gastos de alimentación ya que representa el mayor porcentaje en la producción avícola, además obtener una carne mas sana.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Cuál será el comportamiento productivo de pollos broilers bajo el efecto de diferentes niveles de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) suministrado como fitobiótico?

¿Las dietas serán rentables ante los costos del balanceado comercial?

¿Reducirá la mortalidad de aves en el ciclo productivo?

1.2. Objetivo general.

- ❖ Evaluar el efecto de la harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) suministrado como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers

1.2.1. Objetivos específicos.

- ❖ Evaluar el comportamiento productivo de pollos broilers bajo el efecto de diferentes niveles (0, 0.5, 1.0, y 1.5 %) de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) suministrado como fitobiótico.
- ❖ Determinar la rentabilidad de los tratamientos de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) suministrado como fitobiótico en la producción de pollos broilers.
- ❖ Determinar el porcentaje de mortalidad en el periodo de producción de pollos broilers alimentados con diferentes niveles de harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico.

1.3. Justificación.

La población actualmente está creciendo exponencialmente, la demanda de alimentos ha llevado a los pequeños y medianos productores a buscar alternativas para mejorar los parámetros de producción en la actividad avícola. Además, el alto costo de los antibióticos y balanceado convencional conducen a una baja rentabilidad económica. La aparición de enfermedades intestinales en las primeras etapas de esta producción provoca una gran pérdida en toda la parvada. En contraste con el uso indiscriminado de antibióticos que afectan la calidad de la carne del pollo, los fitobióticos se han convertido en una razón médica alternativa para satisfacer las necesidades del agricultor, con el desarrollo de un balanceado con niveles de harina de hojas de guanábana que mejore la respuesta productiva y menor mortalidad en la producción final.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco Conceptual.

2.1.1. Pollo Cobb 500.

Considerado el pollo de engorde más eficiente, tiene la mayor conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una dieta de baja densidad y bajo costo; esto permite una mayor ventaja competitiva debido al menor costo por kilogramo de peso vivo (11).

2.1.2. Dieta.

Es la cantidad necesaria de nutrientes que un animal necesita para cumplir con sus funciones totales (dieta proteica, dieta energética) (12).

2.1.3. Ración.

Esta es la cantidad de alimento que se le da a un animal, ya sea una vez o durante 24 horas.

2.1.4. Promotor de crecimiento.

Mejoran la absorción de nutrientes, por lo que la cantidad de alimento necesaria para el crecimiento de los animales será menor. Esto no solo tiene efectos económicos sino también ecológicos positivos: hay menos nutrientes rechazados por la excreta (en particular nitrógeno y fósforo) (13).

2.1.5. Fitobióticos.

Son sustancias extraídas de vegetales que se agregan a la dieta para mejorar los parámetros de producción en animales. Son promotores de crecimiento natural, es decir, proporcionan un efecto beneficioso tanto en la salud intestinal como en la inmunidad y en el rendimiento final (14).

2.1.6. Follaje.

Conjunto de hojas en los árboles y plantas. También puede incluir ramas (15).

2.1.7. Índice de mortalidad.

Expresa la frecuencia de muertes en una población. Se calcula tomando el cociente entre el número de muertes que ocurren durante un período determinado y la población promedio de ese periodo (16).

2.2. Marco Referencial.

2.2.1. La avicultura en el Ecuador.

Se espera que Ecuador tenga una población de 21 millones en los próximos 30 años. Ante este escenario, el país necesita desarrollar una producción técnica y eficiente para satisfacer las crecientes necesidades nutricionales (17).

La producción avícola en nuestro país se ha multiplicado por cinco en los últimos 23 años y se ha distribuido en todos los sectores del país. La provincia del Guayas posee el 20 % de la producción nacional, Pichincha con el 16 %, Santo Domingo de los Tsáchilas con el 14 %, El Oro con el 10 %, Manabí con el 9 % e Imbabura con el 6 %. Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP), se registraron 1434 granjas de pollos de engorde en 2015. La producción anual se estima actualmente en 23 millones de pollos (18).

La Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE) confirma que los niveles crecientes de producción están asociados con el consumo per cápita de esta proteína animal, que es de 32 kg. Sin embargo, las federaciones sindicales estiman que el consumo actual es de aproximadamente 40 kg. También se debe tener en cuenta que representa una contribución importante a la economía del país y representa entre el 20 y el 24 % del PIB Agropecuario (19).

2.2.2. Pollos broiler.

Su nombre se deriva de la palabra inglesa Broiler, que significa pollo de engorde o parrilla. Pertenece al grupo de razas súper pesadas, para obtener esta raza, se hicieron varios cruces para encontrar especímenes resistentes a enfermedades, mejor peso, buena presentación física, excelente coloración del plumaje, etc. El pollo de engorde es el resultado de cruzar una hembra WHITE ROCK, cuyas características son: buena fertilidad, mejor tasa de conversión alimenticia, muy buena conformación de la canal, piel y patas amarillas, básicamente es aspecto es agradable a la vista, con machos de la raza CORNISH cuyas características son: Pechuga bastante profunda, carne compacta y excelente plumaje. Su cuerpo grande y pesado, así como sus alas cortas, evitan que la mayoría de las variedades vuelen, excepto en distancias cortas. El buche es grande y la molleja muy muscular (20).

El broiler tiene una gran ventaja debido a su ciclo de producción muy rápido de seis a siete semanas, y la producción masiva de carne de aves se ha convertido en la base. Con un peso de 1.8 a 2 kg, el broiler está listo para ser sacrificado, alcanzando su máximo rendimiento con este peso (21).

2.2.2.1. Descripción de las razas actualmente utilizadas en la producción avícola ecuatoriana.

2.2.2.1.1. Ross 308.

El Ross 308 es un pollo robusto y de rápido crecimiento con conversión de alimento eficiente y excelente rendimiento de carne y peso, además, muy resistente a enfermedades, que fue desarrollado para el productor de pollo integrado. La producción rentable de pollo Ross 308 depende del buen desempeño del pollo (22).

2.2.2.1.2. Cobb 500.

Los pollos de la línea Cobb 500 se crían en diferentes climas, entornos y sistemas de producción en todo el mundo. La industria de la parrilla de hoy en día usa cada vez más una amplia gama de formulaciones y programas de alimentación (23).

2.2.3. Alimentación y nutrición.

La nutrición en todas las especies es el proceso que proporciona a las células animales la porción necesaria de nutrientes del entorno externo para el funcionamiento óptimo de las reacciones metabólicas y químicas relacionadas con el crecimiento, el mantenimiento, la producción y la reproducción. La nutrición incluye ingestión digestión, absorción de nutrientes que sirven como alimento; además, el transporte de elementos a todas las células del organismo en diferentes formas físico-químicas, para su asimilación y uso por partes de las células y, finalmente, la excreción de elementos no utilizados (24).

La alimentación es el conjunto de reglas y procedimientos que se deben seguir para proporcionar a los animales una adecuada nutrición. Por tanto, la alimentación incluye lo que se ofrece para comer (ingredientes, cantidades, presentaciones) y la nutrición implica las transformaciones que sufre la comida por ingestión. Los alimentos que se les da a las aves deben proporcionar todos los nutrientes, es decir, energía, proteínas y aminoácidos, minerales, vitaminas y ácidos grasos esenciales (25).

2.2.3.1. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde.

Las aves consumen alimentos primero para cubrir sus necesidades energéticas, si la ración es baja en energía, por ejemplo 2800 Kcal de energía metabolizable, los pollos consumirán más alimento que con una dieta de 3200 Kcal. Para lograr el máximo crecimiento, potencial genético y buena salud, las aves productoras de carne requieren una amplia y equilibrada gama de nutrientes en su dieta (26). En la presente investigación se trabajó con la línea genética Cobb 500 para lo cual se representan los requerimientos nutricionales en la tabla 1.

Tabla 1 *Requerimientos Nutricionales para pollos de engorde de la línea genética Cobb 500.*

Nutrientes	Unidad de medida	Inicio (0-10 días)	Crecimiento (11-22 días)	Finalización (23-42 días)
Proteína	%	21 - 22	19 - 20	18 – 19
EM	Kcal/kg	3035	3108	3180
Lisina	%	1.32	1.19	1.05
Lisina digestible	%	1.18	1.05	0.95
Metionina	%	0.50	0.48	0.43
Metionina digestible	%	0.45	0.42	0.39
Met + Cis	%	0.98	0.89	0.82
Met + Cis digestible	%	0.88	0.80	0.74
Triptófano digestible	%	0.20	0.19	0.19
Triptófano	%	0.20	0.19	0.19
Treonina	%	0.86	0.78	0.71
Valina	%	1.00	0.91	0.81
Arginina	%	1.38	1.25	1.13
Calcio	%	0.90	0.84	0.76
Fósforo disponible	%	0.45	0.42	0.38
Sodio	%	0.16 - 0.23	0.16 – 0.23	0.16 – 0.23
Cloruro	%	0.17 – 0.35	0.16 – 0.35	0.15 – 0.35
Potasio	%	0.60 – 0.95	0.60 – 0.85	0.60 – 0.80
Ac. Linoleico	%	1.00	1.00	1.00
Tipo de alimento	%	migaja	pellet	pellet

Fuente: (27)

2.2.3.1.1. Energía.

Los pollos de engorde requieren energía para el crecimiento, el mantenimiento y la actividad de los tejidos. Las principales fuentes de energía en la alimentación avícola suelen ser los cereales (principalmente carbohidratos) y los aceites o grasas. Los niveles de energía en la dieta se expresan en Megajoules (MJ) / kg, kilocalorías (kcal) / lb de Energía Metabolizable (EM), que es la energía disponible para el pollo (28).

2.2.3.1.2. Proteínas y aminoácidos.

Las proteínas son biomoléculas compuestas principalmente de carbono, hidrogeno, nitrógeno y oxígeno que se agregan a las dietas para proporcionar aminoácidos. El exceso de este nutriente implica el catabolismo de los aminoácidos, que funcionan como aporte energético en las dietas. Esta función no se recomienda debido a su alto costo como fuente de energía. Por lo tanto, las dietas para pollos de engorde deben proporcionar un nivel de proteína que minimice el uso de aminoácidos para obtener energía. La edad afecta los requerimientos nutricionales en las aves, los pollos de engorde requieren 47.8 g de proteína bruta (PB) / kilogramo (kg) de peso vivo durante la primera semana de edad. Entre los 43 y 46 días, esta necesidad disminuye a 11.5 g de PB. En el caso del sexo, los machos tienen mayores necesidades nutricionales que las hembras de la misma edad (29).

2.2.3.1.3. Hidratos de carbono.

Los hidratos de carbono constituyen la mayor parte de la dieta de las aves, que se encuentran en grandes cantidades en las plantas, suelen aparecer ahí como azúcares, almidones o celulosa. El almidón es el medio por el cual las plantas almacenan su energía y es el único carbohidrato complejo que las aves pueden digerir. El ave no tiene el sistema enzimático necesario para digerir la celulosa y otros carbohidratos complejos, por lo que pasa a formar parte del componente de fibra cruda. Los carbohidratos son la mayor fuente de energía para las aves, pero solo los ingredientes que contienen almidón, sacarosa o azúcares simples son proveedores de energía eficaces. Una variedad de granos, como el maíz y el trigo, son fuentes importantes de carbohidratos en la dieta de las aves (30).

2.2.3.1.3. Minerales.

Se necesitan minerales en la ración porque alrededor del 3 al 4 % del ave está compuesta de minerales. En el cuerpo del ave hay una gran cantidad de minerales, ya sea en combinación con otros minerales o con componentes orgánicos. Los minerales con las funciones más importantes en el organismo de las aves son calcio, fósforo, sodio, magnesio, cloro, potasio, hierro, azufre, yodo, manganeso, cobre, zinc y flúor (31).

2.2.3.1.4. Vitaminas.

Las vitaminas se suplementan regularmente en la mayoría de las dietas avícolas y pueden clasificarse como solubles o insolubles en agua. Las vitaminas solubles en agua incluyen las vitaminas del complejo B. Las vitaminas clasificadas como solubles en grasa incluyen: A, D, E, y K. Las vitaminas solubles en grasa se pueden almacenar en el hígado y en otras partes de cuerpo. Los minerales son nutrientes inorgánicos y se clasifican como macrominerales o como oligoelementos. Los macrominerales incluyen: calcio, fósforo, potasio, sodio, cloro, azufre y magnesio. Los oligoelementos incluyen hierro, yodo, cobre, manganeso, zinc y selenio (32). Para cubrir una parte sustancial de las necesidades nutricionales de los pollos de engorde, deben tenerse en cuenta las recomendaciones para una buena práctica vitamínica y micromineral que figuran en la Tabla 2.

Tabla 2 *Recomendaciones prácticas de vitaminas y microminerales para pollos de engorde.*

Nutriente	Unidad	0-18 días	18-35 días	Más de 35 días
Vitamina A	10 ³ UI	11	9	7
Vitamina D₃	10 ³ UI	3.5	2.8	2
Vitamina E	UI	35	26	20
Tiamina	mg / kg	1.8	1.3	0.3
Riboflavina	mg / kg	6	5.5	3
Piridoxina	mg / kg	2.8	2.4	0.6
Cobalamina	mg / kg	16	15	8
Ácido fólico	mg / kg	1	0.7	0.3
Niacina	mg / kg	46	35	20
Ácido pantoténico	mg / kg	12	10	175
Biotina	mg / kg	120	95	20
Colina	mg / kg	320	250	4
Fe	mg / kg	32	27	52
Cu	mg / kg	7	6	1.7
Zn	mg / kg	72	62	
Vitamina K₃	mg / kg	2.5	2.2	

Fuente: (31)

2.2.4. Promotor de crecimiento.

Los promotores de crecimiento se usan en dosis bajas, subterapéuticas, en alimentación animal, para mejorar la calidad del producto final (menor proporción de grasa y mayor proporción de proteínas). Otra ventaja de usar estos medicamentos en la dieta es el control de patógenos zoonóticos, como Salmonella. Por otro lado, algunos argumentan que el uso de cualquier promotor de crecimiento en estas condiciones favorece la selección de resistencia en bacterias patógenas, lo que limita su uso en casos clínicos. Independientemente de la teoría que desee utilizar, parece innegable que el resultado del uso de promotores de crecimiento dará como resultado ganancias de peso diarias en el rango de 1 a 10 % con carnes de mejor calidad (24).

2.2.4.1. Acción de promotores de crecimiento.

- Inhibe la viabilidad de ciertos patógenos y microflora beneficiosa.
- Amplio espectro de actividad contra bacterias Gram +.
- Reduce el reciclaje enterocitos y los requisitos de energía de mantenimiento.
- Reduce el estrés inmune al disminuir la carga microbiana entérica.
- Ventaja de la absorción de nutrientes al suprimir la competencia con la microflora entérica.
- Aumenta los PEM en la dieta y reduce los requisitos de mantenimiento.
- Mejora constantemente el crecimiento en diferentes condiciones (24).

2.2.5. Fitobióticos.

Varias plantas tienen propiedades multifuncionales ventajosas. Los efectos favorables son causados por derivados adquiridos de componentes bioactivos concretos, que son principalmente metabolitos secundarios, como terpenoides (monoterpenos, sesquiterpenos, diterpenos, triterpenos, tetraterpenos, y politerpenos), compuestos fenólicos (taninos), glucósidos, alcaloides (presentes como alcoholes, aldeídos, cetonas, ésteres, éteres y lactonas). Hay una gran cantidad de variaciones en la composición de estos compuestos, debido a factores biológicos (especies de plantas, ubicación y estado de los cultivos), industria manufacturera (extracción, destilación y estabilización) y condiciones de almacenamiento (luz, temperatura, tensión de oxígeno y clima) (33).

Los aditivos fitobióticos influyen en la mejora del consumo y la conversión alimenticia, la digestibilidad y el aumento de peso de los pollos de engorde. Los mecanismos de acción de estos aditivos no están del todo claros. Sin embargo, algunos extractos de plantas parecen influir en la digestión y secreción de las enzimas digestivas y también tienen actividad antibiótica, antiviral y antioxidante (33).

2.2.6. Guanábana (*Annona muricata* L.).

Annona muricata L., también llamada “guanábana” en algunos países de América del Sur, es una especie de la familia Annonaceae. Su centro de diversidad geográfica se encuentra en el norte de América del Sur y se extiende por diferentes regiones tropicales del mundo esta fruta es muy valorada por su excelente sabor y su propiedades nutricionales y medicinales. Además, ciertos efectos terapéuticos están relacionados con la lucha contra las células cancerosas. Por esta razón, los mercados de Estados Unidos, Europa y Asia demandan esta fruta apetitosa (34). La clasificación taxonómica se detalla en la tabla 3.

Tabla 3 Clasificación taxonómica del guanábano.

Clase	Magnoliopsida (=Equisetopsida C. Agardh).
Subclase	Magnoliidae Novak ex Takht.
Superorden	Magnolianaes Takht.
Orden	Poales Small.
Familia	Annonaceae Juss.
Subfamilia	Annonoideae Raf.
Género	<i>Annona</i> L.
Especies	<i>Annona muricata</i> L.

Fuente: (35)

2.2.6.1. Composición del follaje de *Annona muricata* L.

Los componentes químicos y proximales de la *Annona muricata* se representan en las siguientes tablas.

Tabla 4 Componentes químicos del follaje de *Annona muricata*.

Lactonas	Isoquinolonas	Lípidos
Annohexocina, AnnoMuricata A, B, C y E	Annonaice	Ácido gentísico
Annomutacina	Annonaice	Ácido Lignocérico
Annopentocinas A, B y C	Atherospermine	Ácido Linoleico
Muricoreacina, Gigantotremina	Coreximine	Ácido esteárico
Murihexocina A y C, Javoricina		

Fuente: (36)

Tabla 5 Composición proximal de diferentes partes de la *Annona muricata*.

Análisis proximal (g/100 g guanábana)				
Partes de la guanábana	Humedad	Cenizas	Extracto	
			etéreo	Proteínas
Hojas secas	9.87±0.01	7.17±0.01	2.94±0.02	13.92±0.20
Hojas frescas	62.64±0.03	1.85±0.02	0.70±0.02	5.63±0.25
Semillas	13.74±0.02	1.44±0.03	25.75±0.03	14.77±0.48
Pulpa	86.32±0.01	0.29±0.03	0.60±0.03	032±0.05

Fuente: (37)

2.2.6.2. Efectos medicinales del follaje de la *Annona muricata* L.

Se ha demostrado que las hojas de *Annona muricata* tienen efectos antiinflamatorios, antidiabéticos, antiulcerosos y para combatir el cáncer en diferentes tipos de tumores. Las especies cancerígenas reactivas inductoras de tumores alteran la función celular normal mediante modificaciones en la bicapa lipídica de la membrana, alteración de las proteínas quinasas y desregulación de factores antioxidantes enzimáticos y no enzimáticos que protegen contra los efectos del deterioro. El estrés oxidativo, causado por el desequilibrio de los compuestos, conduce a enfermedades peligrosas como el cáncer. Las hojas de *Annona muricata* juegan un papel importante como antioxidante en la reducción de los niveles de lactoperoxidasa (LPO), que son una posible causa mutagénica de un proceso regulador como la apoptosis (38).

Los estudios de la *Annona muricata* para combatir el cáncer no se limitan únicamente en la investigación in vitro e in vivo. Un estudio del caso de una mujer de 66 años con cáncer de mama metastásico informó que beber agua donde se hervían las hojas de guanábana tenía el efecto de estabilizar la enfermedad (39).

En algunos países, las hojas de *Annona muricata* se utilizan para controlar la fiebre y las convulsiones. Se estudió el efecto del extracto de hoja sobre las convulsiones tónico-clónicas inducidas por pentilentetrazol en ratones, que mostró que a dosis de 100 a 300 mg/kg, la incidencia y tasa de la mortalidad por estas convulsiones disminuyó significativamente. Esto podría conducir al aislamiento del compuesto bioactivos que podría tener un alto potencial farmacológico como anticonvulsivo (39).

2.2.6.3. Propiedades antimicrobianas del follaje de la *Annona muricata* L.

Las plantas del género *Annona* de la familia Annonaceae contienen acetogeninas, que se han descrito como potentes compuestos antimicrobianos. En un estudio específico, se examinó y probó el efecto antimicrobiano del extracto de hoja de guanábana frente a diferentes cepas bacterianas. La frecuencia bacteriana se cuantificó mediante microscopía de fluorescencia. El tratamiento con el extracto indujo una disminución de la densidad celular y un aumento de la muerte molecular. A continuación, se realizó la tinción mediante una vía de fluorescencia con equipo Live / Dead® BacLight, que permitió la identificación directa de la pérdida de integridad de la membrana plasmática. Las células con membranas dañadas no podían mantener un potencial electroquímico, por lo que se las consideraba células muertas. El aumento de las células muertas inducido por el extracto fue significativo y las membranas bacterianas (tanto el plasma como las membranas externas) fueron los principales objetivos de los compuestos bioactivos. Las hojas de guanábana mostraron un amplio espectro de actividad antimicrobiana con clara efectividad contra bacterias Gram negativas y Gram positivas. Los más susceptibles según los valores de concentración mínima inhibitoria (CMI) fueron *E. faecalis*, *S. typhimurium* y *S. aureus*. Todas las bacterias analizadas mostraron una disminución en el crecimiento dependiente de la dosis cuando se expusieron al extracto de hoja. En *S. aureus*, todas las concentraciones inhibieron la curva del ciclo de crecimiento en comparación con el grupo de control. Para *S. typhimurium*, la fase de latencia se prolongó

dos horas y luego las bacterias se destruyeron por lisis al valor de CMI. En *E. faecalis*, se observó que el ciclo de vida bacteriano fue forzado a la fase de muerte en la sexta hora de tratamiento. Esto podría tener una alta influencia farmacéutico-industrial, ya que el extracto de hojas de guanábana puede inhibir las infecciones más rápidamente, ya que muestra una cinética de muerte rápida, que depende del tiempo de muerte bacteriana, en comparación con los agentes antibacterianos que tienen una cinética de muerte lenta. La comparación se realizó con cloranfenicol, un fármaco bacteriostático (40).

La planta *Annona muricata* tiene un potencial fitomédico notable y se usa ampliamente como alimento. Esto fomenta nuevos estudios para evaluar si la ingestión de esta planta puede ser útil para tratar o prevenir infecciones bacterianas. A partir de los resultados obtenidos con el extracto de la planta evaluada, se podría esperar un posible uso futuro en conjunto con otros agentes antimicrobianos como la eritromicina para evitar la resistencia a los antibióticos (41).

2.2.7. Investigaciones realizadas con fitobióticos en pollos de engorde.

Según la investigación determinada por (42), bajo el tema “Acción fitobiótica en pollos de carne con Molle: Romero (70: 30) en la dieta”. Se trabajó con una combinación de molle y romero en la proporción 70:30, que formaba parte de la ración de los pollos de engorde según los siguientes tratamientos: T1, testigo con APC; T2 0.1 %; T3 0.2 %; T4 0.3 % de la combinación, APC no se utilizó en los tratamientos con la combinación. Los resultados obtenidos mostraron que la combinación de 0.2 % tendió a mejorar los índices productivos en comparación con el testigo, el cual se convirtió en una alternativa viable a la APC en la alimentación del broiler.

Los estudios realizados por (43), con el título “Efecto del producto Activo® sobre el comportamiento productivo de los pollos de engorde” muestran lo siguiente: se realizó un análisis de varianza según un diseño totalmente aleatorizado con dos tratamientos (dietas control sin Activo y dietas con Activo®) y 28 repeticiones para medir las variables peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso vivo, conversión alimenticia y mortalidad. El producto Activo® se suministró a una concentración de 100 g/TM de dieta de 0 a 28 días de edad no tuvo impacto sobre el consumo alimento, ganancia de peso vivo, conversión

alimenticia y mortalidad, sin embargo, el producto Activo® suministrado se entregó a una concentración de 150 g/TM en la etapa de 29 a 32 días, promovió una mayor ingesta de alimento, aumento de peso y mejoró la conversión alimenticia de los pollos de engorde.

En la investigación realizada por (44), titulada “Utilización de tres niveles de harina de jengibre (*Zingiber officinalis*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde” la que se inicia con el desarrollo de la harina de jengibre (*Zingiber officinalis*) que consistió en los siguientes pasos de selección, secado, trituración y tamizado de los tubérculos de jengibre (*Zingiber officinalis*). La investigación se realizó con 320 pollos de engorde Cobb 500, con un peso promedio de 45.59 g al arribo, el galpón se dividió en cuatro bloques con dos repeticiones cada uno, con un total de 32 unidades experimentales. Se añadió harina de jengibre (*Zingiber officinalis*) en dosis de 0.1 % (T1), 0.2 % (T2), 0.3 % (T3) y 0 % (T0). Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los datos se analizaron mediante ANOVA y prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Los resultados obtuvieron diferencias significativas ($p < 0.01$) y ($p < 0.05$) entre los tratamientos, siendo el mejor T2 (0.3 % inclusión de harina de jengibre) dando mejores resultados en aumento de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, rendimiento a la canal y mortalidad.

La investigación “Utilización de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) como promotor del crecimiento en dietas para pollos de engorde” realizada por (45), inició por la preparación de harina de *Eucalyptus citriodora* que consistió en los siguientes pasos: recolección, selección, secado, triturado y tamizado del follaje de *Eucalyptus citriodora*. La investigación se realizó con 320 pollos de engorde de la línea Cobb 500, con un día de vida y un peso promedio de 46.1 g a la llegada, el galpón se dividió en cuatro bloques con dos repeticiones cada uno, con un total de 32 unidades experimentales. Se añadió a la dieta harina de *Eucalyptus citriodora* en dosis de 0.1 % (T1), 0.2 % (T2), 0.3 % (T3) y 0 % (T0). Se realizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA). Los datos se analizaron mediante análisis de varianza y la prueba de Tukey al 5 % para tratamientos. Los resultados no obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) en ninguna de las variables en estudio, sin embargo cabe señalar que la inclusión de 0.1 % (T1) de harina de *Eucalyptus citriodora* obtuvo un IEE de 291.9 y una rentabilidad de 24.35 %.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Localización.

El presente estudio se realizó en el recinto Selva Alegre de la Parroquia San Carlos, Cantón Quevedo. Las características climáticas de la zona de estudio, se detallan en la tabla 6.

Tabla 6 *Condiciones climáticas de la parroquia San Carlos, Quevedo.*

Parámetros	Promedios
Latitud	S 1° 10' / S 1° 0'
Longitud	W 79° 30' / W 79° 15'
Temperatura °C	25
Altitud msnm	85
Humedad relativa (%)	85.5
Precipitación anual mm	2300
Heliofanía, hora/luz/año	84.325
Topografía	Irregular

Fuente: (46)

3.2. Tipo de investigación.

El presente trabajo hace referencia a la nutrición y alimentación en el área pecuaria y su línea de exploración se ha basado en la investigación experimental en el perfil pecuario, comportamiento agronómico, evaluación y mejora de las características para la alimentación de los animales domésticos. Rama de avicultura, en donde se adicionó la harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) en la ración alimenticia de los pollos de engorde de la línea genética Cobb 500. Los tratamientos se manejaron y controlaron de forma independiente, obteniendo evidencia de las cuatro dietas con cinco repeticiones con ocho aves por repetición, causas y efectos en variables productivas.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método inductivo.

Mediante este método se observó el efecto de incluir harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) en la alimentación de pollos de engorde de la línea genética Cobb 500, así como en los parámetros productivos, la mortalidad y rentabilidad.

3.3.2. Método analítico.

El método analítico permitió analizar los cálculos de los indicadores de comportamiento productivo con la harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) añadida a la dieta y su aporte como fitobiótico en los pollos de engorde de la línea genética Cobb 500.

3.4. Fuentes de compilación de información.

En el presente estudio se utilizaron dos fuentes para la recopilación de información: de fuentes primarias como cualquier información obtenida del experimento, observación y recopilación de datos estadísticos, de bibliografías extraídas de artículos científicos y libros previamente analizados y traducidos si es necesario encontrados en internet y de fuentes secundarias como tesis que extienden el conocimiento en un proyecto de investigación.

3.5. Diseño de la investigación.

Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) establecido con cuatro tratamientos de dietas alimenticias con inclusión de la harina del follaje de guanábana como fitobiótico al 0 %, 0.5 %, 1.0 % y 1.5 % cada una con cinco repeticiones (divisiones de 1 m²) y ocho aves por unidad experimental (UE), dando un total de 160 pollos broiler Cobb 500, el trabajo de campo tuvo una duración de 42 días, para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Para la relación beneficio/costo se realizó un análisis económico. El esquema del análisis de varianza se muestra en la tabla 7.

Tabla 7 Análisis de varianza del experimento.

Fuente de variación	Fórmula	Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Error experimental	t(r-1)	16
Total	t*r-1	19

Elaborado por: autora.

Modelo matemático:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij} \quad (47)$$

Donde:

Y_{ij} = Variable de respuesta

μ = Media general

T_i = Efecto del tratamiento

E_{ij} = Efecto del error

3.6. Instrumentos de la investigación

3.6.1. Condiciones experimentales.

Para la elaboración de la harina del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) se procedió a la selección y recolección de las hojas de mejor calidad, para que pasen por el proceso de lavado, secado a temperatura ambiente bajo sombra y finalmente molida con el molino eléctrico del Laboratorio de Rumiología de la UTEQ para obtener la harina.

En la preparación del galpón se inició con la limpieza y construcción de las jaulas de 1 m² con mallas plásticas, bebederos con tubos PVC, paredes con mallas y cortinas de Sarán manejables para controlar la temperatura dentro del galpón, instalación de focos. Una vez terminada la construcción e instalación se procedió a la desinfección del galpón con cal viva, y para los comederos y bebederos con yodo (2,0 cc L-1 de agua). Se adecuaron camas con cascarillas de arroz a 20 cm de espesor previamente desinfectadas con yodo, que se

reemplazaron semanalmente hasta la cuarta semana, manteniendo las camas las últimas semanas para evitar muertes por estrés o liberación de amoníaco.

Los 160 pollos broiler sin sexar de la línea genética Cobb 500 fueron adquiridos con 1 día de edad, en la recepción al galpón fueron distribuidos en cuatro grupos conformados por 40 pollos que establecieron cada tratamiento hasta el día 7 culminando su periodo de adaptación con alimento y agua ad libitum; a partir de este día fueron distribuidos al azar ocho pollos en cada una de las repeticiones para luego ser pesados, obteniendo el peso inicial del experimento, a los 3 días se vacunó contra New Castle y Bronquitis.

Se suministró el alimento dos veces por día para reducir los residuos de comida. Se tomaron registros semanales del consumo de alimento, ganancia de peso y mortalidad, controlando la temperatura, luminosidad, ventilación y cambio de agua diariamente hasta los 42 días. Para determinar el rendimiento a la canal (%), se sacrificaron el 100% de las unidades experimentales al culminar la investigación. Las instalaciones se mantuvieron en condiciones adecuadas tanto físicas como sanitarias.

3.6.2. Dietas experimentales.

La elaboración de las dietas se realizó con la herramienta SOLVER del programa EXCEL tomando en cuenta los requerimientos de la línea Cobb 500. Para este experimento se realizaron cuatro dietas con diferentes niveles de inclusión de harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) 0 %, 0.5 %, 1.0 % y 1.5 %, el análisis calculado de las dietas experimentales elaboradas para la investigación en la etapa inicial y final se muestran en la tabla 8 y 9.

Tabla 8 Análisis calculado de la dieta experimental etapa inicial.

Materias primas	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Maíz Nacional	0,503	0,499	0,490	0,486
Melaza caña	0,020	0,020	0,020	0,020
Harina de soja 44	0,368	0,368	0,368	0,369
Harina de follaje de guanábana	0,000	0,005	0,010	0,015
Alfarina	0,060	0,060	0,064	0,063
Aceite de palma	0,020	0,020	0,020	0,020
Carbonato cálcico	0,010	0,010	0,010	0,010
Fosfato bicalcico Anh.	0,015	0,015	0,015	0,015
Cloruro sódico marino 98	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Dl. Metionina	0,003	0,003	0,003	0,003
Total	1,000	1,000	1,000	1,000
Análisis calculado				
Proteína	21,00	21,00	21,00	21,00
Fibra	4,86	5,01	5,16	5,31
Ca	0,94	0,94	0,94	0,94
ED	2740	2750	2760	2770
Lisina	1,13	1,15	1,17	1,19
M + C	0,90	0,90	0,90	0,90

Elaborado por: Autora.

Tabla 9. Análisis calculado de la dieta experimental etapa final.

Materias primas	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Maíz Nacional	0,555	0,552	0,548	0,545
Melaza caña	0,020	0,020	0,020	0,020
Harina de soja 44	0,314	0,312	0,310	0,309
Harina de follaje de guanábana	0,000	0,005	0,010	0,015
Alfarina	0,064	0,064	0,065	0,065
Aceite de palma	0,020	0,020	0,020	0,020
Carbonato cálcico	0,010	0,010	0,010	0,010
Fosfato bicalcico Anh.	0,015	0,015	0,015	0,015
Cloruro sódico marino 98	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003
Dl. Metionina	0,001	0,001	0,001	0,001
Total	1,000	1,000	1,000	1,000
Análisis calculado				
Proteína	19,00	19,00	19,00	19,00
Fibra	4,73	4,88	5,03	5,18
Ca	0,93	0,93	0,93	0,93
ED	2790	2800	2810	2820
Lisina	1,00	1,02	1,04	1,06
M + C	0,72	0,72	0,72	0,72

Elaborado por: Autora.

3.6.3. Variables evaluadas.

Para obtener los parámetros zootécnicos se aplicaron las siguientes fórmulas.

Ecuación 1 Consumo de alimento.

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

Donde:

CAL (g) = Consumo de alimento

AS = Alimento suministrado (g)

RA = Residuo de alimento (g)

Ecuación 2 Ganancia de peso.

$$GP (g) = PF - PI$$

Donde:

GP (g) = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial

Ecuación 3 Conversión alimenticia.

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

Donde:

CA = Conversión alimenticia (g)

AC = Alimento consumido (g)

GP = Ganancia de peso (g)

Ecuación 4 Rendimiento a la canal.

$$RC = \frac{PC}{PV} \times 100$$

Donde:

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal

PV = Peso vivo

Análisis económico.

El análisis económico se determinó mediante la relación beneficio/costo los ingresos se tomaron de la venta de los pollos considerando el peso final. Se incluyeron los siguientes parámetros.

Ecuación 5 Ingreso total.

$$IT = P * PP$$

Donde:

IT = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto (USD kg⁻¹)

Ecuación 6 Costo total de los tratamientos.

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costos totales (USD)

CF = Costos fijos (USD)

CV = Costos variables (USD)

Ecuación 7 Beneficio neto de los tratamientos.

$$BN = IT - CT$$

Donde:

BN = Beneficio neto (USD)

IT = Ingreso bruto (USD)

CT = Costo total (USD)

Ecuación 8 Relación beneficio/costo.

$$RBC = \frac{IT}{ET}$$

Donde:

RBC = Relación beneficio/costo

IT = Ingresos totales

ET = Egresos totales

Ecuación 9 Rentabilidad.

$$R = \frac{BN}{CT} \times 100$$

Donde:

R = Rentabilidad (%)

BN = Beneficio neto

CT = Costos totales

Ecuación 10 Índice de mortalidad.

$$IMO = \frac{AT - AM}{AT} \times 100$$

Donde:

IMO = Índice de mortalidad (%)

A_T = Animales totales

A_M = Animales muertos

3.7. Tratamiento de los datos.

En la tabla 10 se detalla la composición de los tratamientos en estudio.

Tabla 10 Descripción de los tratamientos.

Tratamiento	Descripción	
	Nivel de inclusión de la harina del follaje de <i>Annona muricata</i> L. en la dieta	Nº de aves por tratamiento
T1	Balanceado con 0 %	40
T2	Balanceado con 0.5 %	40
T3	Balanceado con 1.0 %	40
T4	Balanceado con 1.5 %	40

T1: representa al 0% de la harina del follaje de guanábana en la dieta; T2: representa al 0.5% de la harina del follaje de guanábana en la dieta; T3: representa al 1.0% de la harina del follaje de guanábana en la dieta; T4: representa al 1.5% de la harina del follaje de guanábana en la dieta.

Elaborado por: autora.

3.8 Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Talento humano.

- Tutora del Proyecto de Investigación Ms.C. Piedad Francisca Yépez Macías
- Autora del proyecto de Investigación Mishel Estefanía Méndez Segovia

3.8.2. Insumos.

- Pollos broiler línea Cobb 500.
- Harina de follaje de guanábana
- Maíz
- Pasta de soja
- Melaza
- Alfarina
- Aceite de palma

3.8.3. Reactivos.

- Carbonato cálcico
- Fosfato bicalcico Anh.
- Cloruro sódico marino 98
- Dl. Metionina

3.8.4. Equipos.

- Balanza gramera.
- Molino eléctrico
- Ventiladores
- Bomba de fumigación

3.8.5. Materiales de oficina.

- Bitácora
- Portafolio
- Computador
- Bolígrafos
- Cinta adhesiva
- Tijera

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Consumo de alimento.

El consumo de alimento total se muestra en la tabla 11. Según el análisis de varianza existió diferencia estadística ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos, lo que expresa que la inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación produce un efecto en el consumo de alimento. El mayor promedio en consumo total de alimento se registró en el T1 con 4577,18 g; seguido del T4 con 4511,83 g. teniendo este tratamiento semejanza con el T3 con 4507,33 g y el T2 con 4461,93 g siendo este tratamiento el que presento menor consumo.

Tabla 11. Consumo de alimento en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.

Consumo de alimento (CA)		
Tratamientos	Total	
1	4577,18	a
2	4461,93	b
3	4507,33	a b
4	4511,83	a b
C.V (%)	1,32	
E.E.M	26,72	
P<	0,0539	

Los promedios con las letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P \geq 0,05$). CV: Coeficiente de Variación; EEM: Error Estándar de la Media; P<. Probabilidad.

Elaborado por: autora.

Este resultado es similar al obtenido por López, Caicedo y Alegría, (48) en el año 2012 en su trabajo de investigación de evaluación de tres dietas con harina de hojas de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde, donde el mayor consumo de alimento se dio en el tratamiento testigo sin inclusión de harina, contextualizando que el consumo de alimento se debe a factores como manejo de la parvada, la calidad del alimento, el estado de salud y las condiciones climáticas. Rodríguez y Mora, (49) en el año 2015 en su estudio de evaluación biológica de la harina de hojas de “grifo negro” (*Macrolobium biscopidum*), al igual que en este estudio la mayor ingesta de alimento se registró en el tratamiento testigo, no obstante la mayor ganancia de peso se dio en el tratamiento con 5% de inclusión de la harina de (*Macrolobium biscopidum*). Mientras que Acosta *et al* (50), encontró en su investigación de probiótico y una mezcla fitobiótica una influencia positiva en el consumo de alimento.

4.2. Ganancia de peso.

La ganancia de peso total de las aves se muestra en la tabla 12. Según el análisis de varianza existió diferencia estadística ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos lo que expresa que la inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación produce un efecto en la ganancia de peso. La mayor ganancia de peso total se presentó en el T1 con 1775,53 g, seguido del T4 (Balanceado con 1,5 % de harina de follaje de guanábana) con un peso total de 1554,70 g teniendo este tratamiento semejanza con el T3 (Balanceado con 1,0 % de harina de follaje de guanábana) con un peso de 1541,84 g. El menor promedio en ganancia de peso se registró en el T2 (Balanceado con 0,5 % de harina de follaje de guanábana) con una ganancia de peso total de 1448,24 g.

Tabla 12. Ganancia de peso en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.

Ganancia de peso (GP)		
Tratamientos	Total	
1	1775,53	a
2	1448,24	b
3	1541,84	a b
4	1554,70	a b
C.V (%)	10,12	
E.E.M	71,55	
P<	0,0324	

Los promedios con las letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P \geq 0,05$). CV: Coeficiente de Variación; EEM: Error Estándar de la Media; P<: Probabilidad.

Elaborado por: autora.

Los resultados obtenidos estuvieron acorde a los reportados por Gonzales y Barahona en el año 2014 (51), al evaluar el desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano obtuvo la mayor ganancia de peso en el tratamiento testigo; mencionando que la ganancia de peso de los pollos de engorde dependen de las condiciones ambientales y de manejo, así como del suministro de los niveles nutricionales apropiados mediante una adecuada elección de materias primas. Olukosi y Dono (52) en el año 2014 al estudiar la modificación de pH y la morfología intestinal de la digesta con el uso de ácido benzoico o fitobióticos y su efectos sobre el rendimiento. Se obtuvo mayor valor en los parámetros productivos en el tratamiento que no tuvo inclusión de harina de cúrcuma. No obstante otros autores si evaluaron mayor

ganancia de peso al trabajar con fitobióticos Aroche, *et al.*, (53) en el año 2018, en su estudio de inclusión dietética de hojas medicinales en pollos, menciona que los fitobióticos mejoran el desarrollo corporal, integridad intestinal, absorción de nutrientes, actividad antioxidante, inmunidad con disminución del síndrome de la diarrea. En su trabajo hasta los 21 días en pollos de engorde el tratamiento de inclusión de hojas medicinales en 0,5% obtuvo el mayor promedio. Esto debido a que los follajes de hierbas utilizados en pequeñas concentraciones son ricos en metabolitos secundarios como taninos, cumarinas, triterpenoides, flavonoides y alcaloides puede tener influencia en la respuesta del animal debido a su tringente, antiinflamatorio, antioxidante y antimicrobiano propiedades. Mientras Sari, Erwan y Irawati, (54) en el año 2020, en su investigación sobre la inclusión de diferentes niveles de harina de hojas de papaya en la alimentación y rendimiento de pollos engorde. Dando como resultado que la mayor ganancia de peso se registró en el T2 al 3% de inclusión de hojas de papayas en la dieta. Además menciona que la utilización de follajes de harinas en piensos nos permite maximizar los recursos, también es una alternativa sostenible.

4.3. Conversión alimenticia.

La conversión de alimentos total se muestra en la tabla 13. Según el análisis de varianza no existió diferencia estadística ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos lo que muestra que la inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación no produce efecto en el índice de conversión alimenticia. La menor conversión alimenticia se presenta en el T1 con un valor promedio de 2,59, seguido del T4 (Balanceado con 1,5 % de harina de follaje de guanábana) con un valor promedio de 2,92 el T3 con un valor de 2,94 y el T2 con un valor de 3,13 siendo este tratamiento el que presentó mayor índice de conversión alimenticia total.

Tabla 13. Conversión alimenticia en pollos broilers, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.

Conversión alimenticia (C.AI)		
Tratamientos	Total	
1	2,59	a
2	3,13	a
3	2,94	a
4	2,92	a
C.V (%)	10,41	
E.EM	0,13	
P<	0,0749	

Los promedios con las letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P \geq 0,05$). CV: Coeficiente de Variación; EEM: Error Estándar de la Media; P<. Probabilidad.

Elaborado por: autora.

Estos resultados son superiores a los reportados por Osorio et al, 2010 (55), al comparar el rendimiento productivo de pollos de carne suplementados con un probiótico versus antibióticos, la mayor conversión alimenticia se registró en el tratamiento control con 1,82. Al igual que los valores obtenidos en conversión alimenticia a los 42 días fueron superiores a los expresados por Gutiérrez y Hurtado en el año 2018 (56), en su estudio de uso de la harina de follaje de botón de oro (*Tithonia diversifolia*) en la alimentación de pollos engorde que obtuvo una conversión alimenticia que estuvo en rangos de 2,48 a 2,55. Mientras que Santos y Díaz (57), en el año 2016 en su estudio del comportamiento productivo de pollos cuellos desnudo alimentados con hojas de arbusto obtuvo valores en conversión alimenticia

muy cercanos a los de este estudio a los 42 días con valores que estuvieron en un rango de 2,73 y 3,01.

Shiva *et al* (58), al igual que en este estudio no encontraron diferencias estadísticas en el índice de conversión alimenticia al incluir en las dietas aceite esencial de orégano y extracto de jengibre. Así mismo Ordoñez *et al* (59), quienes no encontraron diferencias estadísticas en este parámetro al utilizar orégano y un complejo enzimático en dietas para pollos de engorde.

4.4. Rendimiento a la canal (%).

El rendimiento a la canal en el engorde de pollos broiler con la inclusión de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación se muestra en la tabla 14. Según el análisis de varianza existió diferencia estadística ($p \leq 0.05$) entre los tratamientos lo que expresa que la inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación produce un efecto en el índice de rendimiento a la canal, el mayor promedio se registró en el T1 con un rendimiento en la canal 75,44 %, seguido del T4 (Balanceado con 1,5 % de harina de follaje de guanábana) con un valor de 72,21 % semejante al T3 (Balanceado con 1,0 % de harina de follaje de guanábana) con un valor de 72,21 %. El menor promedio en rendimiento de la canal se registró en el T2 (Balanceado con 0,5 % de harina de follaje de guanábana) con un valor en rendimiento de la canal de 69,46 %.

Tabla 14. Rendimiento a la canal de pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.

Rendimiento a la canal (%)			
Tratamientos	(%) Canal		
1	75,44	a	
2	69,46		b
3	72,21	a	b
4	72,62	a	b
C.V (%)	4,26		
E.E.M	1,38		
P<	0,0540		

Los promedios con las letras iguales no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Tukey ($P \geq 0,05$). CV: Coeficiente de Variación; EEM: Error Estándar de la Media; P<. Probabilidad.

Elaborado por: autora.

Andrade et al (2017) (60), En su investigación sobre los parámetros productivos de pollos broilers coob 500 y Roos 308. En la Amazonia del Ecuador. En pollos Coob 500 con alimentación comercial obtuvo un rendimiento de la canal de 72%; este porcentaje es similar al obtenido en este estudio. Mientras Leyva Cambar et al, (61) en el año 2012 en su trabajo de inclusión de harina deshidratada de follaje de (*Morus alba* L.) en la alimentación de pollos camperos obtuvo valores en rendimiento a la canal cercanos a los obtenidos en este estudio. El mayor promedio en su investigación se obtuvo al trabajar con la inclusión de harina de

morera al 10 % con un promedio de 75,25. Así mismo Houketchang Ndomou et al, (62) en el año 2018 en su trabajo de correlación entre el rendimiento y rasgos de la canal y perfil de lípidos en la sangre de pollos de engorde alimentados con raciones suplementadas con polvos vegetales, obtuvo un valor de 85,10 % al añadir polvo vegetal del jengibre, afirmando que las dietas con inclusión de polvos vegetales, influyen en las características de la canal.

4.5. Análisis económico.

Los resultados de análisis económico obtenidos en esta investigación se muestran en la tabla 16. Según el análisis económico establecido la mayor relación B/C y rentabilidad se expresaron en el T4 (Balanceado con 1,5 de harina de guanábana en la dieta). Obteniendo una relación beneficio costo de USD 1,21 y una rentabilidad del 20,73 %. La menor rentabilidad se registró en el T2 (Balanceado con 0,5 % de harina del follaje de las hojas de guanábana) con una relación beneficio costo de USD 1,09 y una rentabilidad del 8,75 %.

Tabla 15 Análisis económico de los tratamientos estudiados en pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0,5%, T3 1,0% y T4 1,5%.

Rubros	Tratamientos			
	T1	T2	T3	T4
Costos fijos				
Galpón con depreciación	5,00	5,00	5,00	5,00
Mano de obra	5,00	5,00	5,00	5,00
Pollos pequeños (40 aves)	28,00	28,00	28,00	28,00
Total de costos fijos	38,00	38,00	38,00	38,00
Costo Variables				
Alimento	169,96	138,90	138,90	138,90
Vacunas	2,50	2,50	2,50	2,50
Inclusión de harina de follaje de guanábana	0,00	0,00	0,00	0,00
Total de costos variables	172,46	141,40	141,40	141,40
Costos totales	210,46	179,40	179,40	179,40
Ingresos				
Rendimiento en kilogramos	76,65	59,12	64,91	65,63
Costo por libras	1,50	1,50	1,50	1,50
Ingreso Bruto	252,94	195,11	214,21	216,59
Beneficio neto USD	42,48	15,71	34,81	37,19
Relación beneficio costo	1,20	1,09	1,19	1,21
Rentabilidad (%)	20,18	8,75	19,41	20,73

Elaborado por: Autora

Los valores en relación beneficio costo de la presente investigación estuvieron superiores a los obtenidos por Tenecota en el año 2017 (63), al estudiar la relación de beneficio costo de pollos de engorde a baja escala obtuvo una relación B/C de 1,15 y una rentabilidad de 14,62 %.

4.6. Índice de mortalidad (%).

El índice de mortalidad la producción de pollos broilers con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en la alimentación se muestra en la tabla 15. El mayor índice se registró en el T1 con una mortalidad de 7,5 % seguido del T2 con 5 % el T3 con 2,5 % y el T4 (Balanceado con 1,5 % de harina de follaje de guanábana en la dieta) no registro muertes al final del experimento, mientras que la mortalidad media de toda la investigación fue del 3,75 % y de los tratamientos que recibieron harina de follaje de guanábana es de 2,5 %.

Tabla 16. Índice de mortalidad en pollos broiler, con inclusión de harina de follaje de guanábana como fitobiótico en cuatro niveles T1 0%, T2 0.5%, T3 1.00% y T4 1.5%.

Índice de mortalidad (IM%)			
Tratamientos	Nº pollos al inicio	Nº pollos muertos	IM (%)
1	40	3	7,50
2	40	2	5,00
3	40	1	2,50
4	40	0	0,00

Elaborado por: autora.

El índice de mortalidad de este estudio fue menor al obtenido por Carragher et al, (64) en el año 2016, al utilizar 1920 pollos en su investigación: obteniendo un índice de mortalidad del 6 %. Mohammadi y Kin (65), en el año 2018 en su estudio de revisión de fitobióticos en la nutrición avícola y porcina; describen que los fitobióticos tienen actividad antioxidante, disminuyendo los radicales libres, previniendo enfermedades y así reduciendo los porcentajes de mortalidad. Además, Elly, *et al* (10) en el año 2017, indica que las hojas de guanábana son un ingrediente natural que contiene muchos bioactivos que pueden prevenir enfermedades y mejorar la productividad de los animales, también Wuri, Bale y Gomera (66), en el año 2018 en su investigación sobre el efecto de la concentración de las hojas de guanábana (*Annona muricata* L.) y el tiempo de remojo en contenido de proteínas, grasas y calidad sensorial de la carne de pollo. Enfatizó que las hojas de guanábana poseen actividades microbianas y antioxidantes, extractos de compuestos bioactivos tales como alcaloides, flavonoides, carbohidrato, glucósidos, cardiacos, saponinas, taninos, fitoesterol, y terpenoide mostrando actividad antibacteriana contra varios microorganismos patógenos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De los resultados obtenidos, bajo las condiciones que se manejó el estudio se expresan las siguientes conclusiones:

- En el presente estudio se encontró efecto de la harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos Broiler, ya que hubo diferencias significativas entre los tratamientos con inclusión de la harina del follaje y el tratamiento testigo, demostrando que la forma en que se incluyó el fitobiótico y a las dosis propuestas tienen efecto mejorador en el desempeño zootécnico, por lo que el 1.5% de inclusión es el más aceptado por las aves.
- La mejor relación beneficio costo se obtuvo en el tratamiento a base de 1.5 % de inclusión de harina de follaje de guanábana (0,21).
- El mayor índice de mortalidad (7.5 %) se presentó en el tratamiento testigo, mientras que los tratamientos a base de harina de follaje de guanábana reportaron menores índices de mortalidad (5; 2.5 y 0 %) para los niveles de inclusión de (0.5; 1 y 1.5 %) respectivamente.

5.2. Recomendaciones.

- Es necesario realizar nuevas investigaciones para determinar el nivel óptimo con efectos positivos en función de los parámetros productivos en pollos broiler, experimentando con niveles más altos de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación.
- Promover el uso de fitobióticos como el follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) en los pequeños y medianos productores para mejorar la rentabilidad de sus producciones.
- Se recomienda experimentar combinaciones del follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) con otros fitobióticos como el jengibre para determinar los efectos sobre los parámetros productivos en pollos broiler en reemplazo de antibióticos químicos.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía.

1. FAO. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 22. Available from: http://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/?fbclid=IwAR2MtB2hLoGRSsLwNhVMS71kRXu0pFWv-XZV4S1Zt9Pa_pWLjqrFbmOFa3Y.
2. ILP. Instituto Latinoamericano del Pollo. [Online].; 2018 [cited 2019 octubre 23. Available from: https://ilp-ala.org/perspectiva-mundial-la-carne-de-pollo/?fbclid=IwAR1tnlXy-LYV0_EbNamu6ZFECGnHjYz6ky9_2ikIh6k16hO4l2sOopYDrJM.
3. Guerra E. Evaluación de alternativas en las instalaciones avícolas de pollos de carne para la mejora de las condiciones de confort de los animales. Tesis Doctoral. Valencia: Universidad Politecnica de Valencia, Departamento de Ciencia Animal; 2017.
4. Jaque S. Evaluación de un simbiótico nativo formulado a base de jugo de caña, yogurt natural y suero de leche en la alimentación de pollos broiler. Tesis de Grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2015.
5. Chiriboga P. Evaluación de tres balanceados energéticos-proteícos comerciales y dos aditivos alimenticios en la alimentación de pollos parrilleros. Tumbaco, Pichincha. Tesis de Grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas; 2015.
6. Amores C. Determinación de la viabilidad financiera de la producción avícola mediante la utilización de plantales de crianza de pollo de engorde en la región oriental del Ecuador. Tesis de Grado. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ciencias Administrativas y contables; 2016.
7. Telégrafo, El. eltelegrafo. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 23. Available from: https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/feria-produccion-dia-pollo-ecuador?fbclid=IwAR35Ny_sXPwvYq7BroFjtQl5RfD0Ho_GQou7m_H3CXfK1qYgDFsbau_uyTY.

8. Calle L. Efecto de un simbiótico y un probiótico en el crecimiento y engorde de pollos broiler. Tesis de Grado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; 2011.
9. Rico J. Avicultura.mx. [Online].; 2019 [cited 2019 Octubre 29. Available from: <https://www.avicultura.mx/destacado/¿Como-asegurar-la-efectividad-de-los-fitobioticos-en-las-aves> .
- 10 Elly T, Mawarti N, Rosidi , Harisulistyan I. The Effect of Soursop (Annona . Muricata L.) Leaves Powder on Diameter of Muscle Fiber, Lipid Cell, Body Weight Gain and Carcass. Animal Production. 2017; 19(1): p. 47-54.
- 11 Yucailla A, Toalombo P, Orozo L. Evaluación de parámetros productivos de pollos . broiler Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. REDVET. 2017 Febrero; 18(02).
- 12 INATEC. Manual de Nutrición Animal. Nicaragua: Instituto Nacional Tecnológico, . Departamento de Agropecuaria; 2016.
- 13 Mecking R, Logeman T. Dosto farm the oregano people. [Online].; 2015 [cited 2019 . Octubre 29. Available from: <https://www.dostafarm.eu/promotores-del-crecimiento.html>.
- 14 Lopez I. Engormix. [Online].; 2015 [cited 2019 Octubre 29. Available from: . <https://www.engormix.com/porcicultura/articulos/fitobiotico-formula-conseguir-maximo-t32803.htm>.
- 15 Definicionew-de.com. Definición de follaje - ALEGSA. [Online].; 2017 [cited 2019 . Octubre 29. Available from: <https://www.definiciones-de.com/Definicion/de/follaje.php>.
- 16 Celade Cepal, Org. Tasa bruta de mortalidad. [Online].; 2009 [cited 2019 Noviembre . 28. Available from: https://celade.cepal.org/redatam/PRYESP/CAIRO/WebHelp/Metalatina/tasa_bruta_de_mortalidad.htm.
- 17 Ligua J. Estudio de los costos de producción de pollo campero en el recinto San Pedro, . Parroquia América, cantón Jipijapa, provincia de Manabí. Tesis de grado. Guayaquil:

- Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil, Facultad de Ciencias Sociales y Derecho; 2016.
- 18 Serna J. Efecto de mezclas de fitogénicos como sustitutos de avilamicina sobre el . desempeño productivo en pollos de engorde. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2018.
- 19 Buces F. Evaluación de un balanceado a base de harina de zapallo (*Curbita moschata*) y . tres balanceados comerciales y aditivos alimenticios en la crianza de pollos parrilleros, Amaguaña, Pichincha. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas; 2013.
- 20 Aguilar R. Determinación de parámetros productivos en tres estirpes de pollos en la . quinta experimental punzara de la Universidad Nacional de Loja. Tesis de grado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; 2015.
- 21 Peinado J. Efectos de nuevos aditivos alimentarios sobre la composición de la . microbiota digestiva en pollos broiler. Tesis doctoral. Granada: Universidad de Granada, Facultad de Farmacia y Consejo Superior de Investigaciones Científicas; 2015.
- 22 Barrero M, Fierro Y. Evaluación de algunos parámetros productivos en pollo de engorde . en las granja "Mi Ranchito" - Municipio de Caqueza - Cundinamarca. Tesis de grado. Acacias: Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD CEAD - ACACIAS, Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente; 2017.
- 23 Pazmiño A. Análisis comparativo del rendimiento de pollos de engorde en la Vía a la . Costa por efecto del suministro de alimento balanceado en su dieta. Tesis de grado. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Facultad de Ingeniería en mecánica y ciencias de la producción; 2007.
- 24 Vera E. Evaluación de diferentes niveles de promotor de crecimiento orgánico . comercial, en la alimentación de pollos broiler. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2015.

- 25 Silva A. Consumo voluntario y rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados . con residuos pos cosecha de Theobroma cacao L. Tesis de grado. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2016.
- 26 Romero L. Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína . en pollos parrilleros. Tesis de grado. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Carrera de Ingeniería Industrial; 2015.
- 27 Carrasco M. Efecto de un reconstituyente energizante en pollitos de la línea Cobb 500 . de peso bajo inicial sobre su rendimiento productivo en distrito de Aucallama - Huaral - Región Lima. Tesis de grado. Huancayo, Perú: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Zootecnia; 2018.
- 28 Lazo J. Evaluación de la conversión alimenticia en pollos broiler mediante la inclusión . de harinas de origen animal como proteína base. Tesis de grado. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2016.
- 29 Torres-Novoa D. Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable . para pollos de engorde. Revista de Investigación Agraria y Ambiental RIAA. 2018 Enero; 9(1): p. 105-113.
- 30 Gamboa D. Adición de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de pollos . parrilleros. Tesis de grado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2014.
- 31 Martínez S. Evaluación de la ganancia de peso en pollos de engorda durante las fases de . iniciación y finalización suplementando lecitina de soya líquida a una dieta comercial como promotor de crecimiento. Tesis de grado. Saltillo, Coahuila, México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Producción Animal; 2018.
- 32 Zhunaula C. Comparación de un balanceado experimental y tres comerciales con dos . aditivos alimenticios, en la crianza de pollos parrilleros broiler. Tesis de grado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas; 2016.
- 33 Quispe V. Efecto de tres promotores de crecimiento sobre los parámetros productivos . en pollos de engorde desafiados experimentalmente con clostridium perfringens. Tesis

- de grado. Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria; 2014.
- 34 Moreira-Macías R, Rodríguez H, Ardisana H, Feicán-Mejía C, Mestanza S, Viera W. In situ morphological characterization of soursop (*Annona muricata* L.) plants in Manabí, Ecuador. *Enfoque UTE*. 2020 Abril 1; II(2): p. 58-70.
- 35 Leiva S, Chang G. *Annona muricata* L. "guanábana" (Annonaceae), una fruta utilizada como alimento en el Perú prehispanico. *Arnoldoa*. 2018 Enero - Abril; I(25): p. 127-140.
- 36 Gago A, Romero E. Elaboración de néctar nutraceútico a partir de carambola (*Averrhoa carambola*) y hojas de guanábana (*Annona muricata* L.). Tesis de Grado. La Merced: Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2019.
- 37 Vit P, Santiago B, Pérez-Pérez E. Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana *Annona muricata* L. *Interciencia*. 2014 Mayo; 39(5): p. 350-353.
- 38 Hamizah S, Norhafizah M, Mohd R, Roslida H. *Annona muricata* leaves extracts prevent DMBA/TPA-induced skin tumorigenesis via modulating antioxidants enzymes system in ICR mice. *Biomedicine and Pharmacotherapy*. J-GLOBAL. 2017 Octubre; 94(A0845C): p. 481-488.
- 39 Zorofchian S, Fadaeinasab M, Nikzad S, Mohan G, Ali H, Kadir H. *Annona muricata* (Annonaceae): A review of its traditional uses, isolated acetogenins and biological activities. *International Journal of Molecular Sciences*. 2015 Julio 10; 16(7): p. 156258-15658.
- 40 Pinto N, Campos L, S-Evangelista A, Lemos A, Scio E, Silva T, et al. Antimicrobial *Annona muricata* L. (soursop) extract targets the cell membranes of Gram-positive and Gram-negative bacteria. *Industrial Crops and Products*. 2017 Noviembre 15; 107: p. 332-340.

- 41 Ortiz-Septién G, Campos-Ortiz S. Propiedades curativas de las hojas de guanábana (*Annona muricata*) y su impacto potencial fármaco-industrial. RD-ICUAP. 2018 Marzo; IV(1).
- 42 Alarcón W. Acción fitobiótica en pollos de carne con Molle: romero (70: 30) en la dieta. Tesis grado. Lambayeque, Perú: Universidad Nacional "Pedro Ruíz Gallo", Facultad de Ingeniería Zootecnia; 2019.
- 43 Cáliz A, Ponce K. Efecto del producto Activo® sobre el comportamiento productivo de los pollos de engorde. Tesis de grado. Zamorano, Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Carrera de Ingeniería Agronómica; 2018.
- 44 Herrera B. Utilización de tres niveles de harina de jengibre (*Zingiber officinalis*) como promotor de crecimiento en dietas para pollos de engorde. Tesis de grado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2016.
- 45 Trujillo N. Utilización de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) como promotor del crecimiento en dietas para pollos de engorde. Tesis de grado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2015.
- 46 Departamento Agrometeorológico del INIAP. Información agrometeorológica de la parroquia San Carlos. Quevedo, Ecuador: Estación Experimental Tropical Pichilingue, Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI); 2018.
- 47 Vaca A. Efecto del tratamiento (ácidos orgánicos) en agua de bebida durante la fase de engorde en pollos broiler. Tesis de grado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2017.
- 48 Lopez F, Caicedo A, Alegria. Evaluación de tres dietas con harina de hoja de bore (*Alocasia macrorrhiza*) en pollos de engorde. Rev.MVZ Córdoba. 2012; 17(3).
- 49 Rodriguez S, Mora A. Evaluación biológica de la harina de hojas de *Macrolobium bicuspidum* en pollos de engorde. Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 2015; 6(1).
- 50 Acosta Y, Acosta A, Pasteiner S, Rodríguez B, Mohnl M. Efecto de un probiótico y de una mezcla fitobótica en el comportamiento productivo, estado de salud y rendimiento

- en canal de pollos de ceba. *Revista Cubana de Ciencias Agrícolas*. 2008; 42(2): p. 185 - 190.
- 51 Gonzales C, Barahona Rosales R. Desempeño productivo de pollos de engorde . suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* derivada de la fermentación de residuos de banano. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*. 2014 Noviembre; 61(3): p. 258-271.
- 52 Olukosi O, Dono D. Modification of digesta pH and intestinal morphology with the use . of benzoic acid or phytobiotics and the effects on broiler chicken growth performance and energy and nutrient utilization. *American Society of Animal Science*. 2014;: p. 3945-3953.
- 53 Aroche R, Martinez J, Ruan Z, Guan G, Waititu S, Nyachoti C, et al. Dietary Inclusion . of a Mixed Powder of Medicinal Plant Leaves Enhances the Feed Efficiency and Immune Function in. *Hindawi journal of chemistry*. 2018.
- 54 Sari Y, Erwan E, Irawati E. Inclusion Different Level of Papaya Leaves Meal (*Carica . papaya L.*) in Pellet Ration on Performance in Broiler. *International Conference of Sustainability Agriculture and Biosystem*. 2020 Abril;: p. 515.
- 55 Osorio C, Icochea E, Reyna P, Guzman J, Cazorla F, Carcelen F. Comparación del . Rendimiento Productivo de pollos de carne suplementados con un probioticos versus un antibiotico. *Revista de Inversion Veterinaria Perú*. 2010;(2): p. 219-222.
- 56 Gutierrez L, Hurtado V. Uso de harina de follaje de *Tithonia diversifolia* en la . alimentación de pollos de engorde. *Orinoquia*. 2019 Mayo; 23(2).
- 57 Santos M, Díaz A. Productive performance of naked neck chickens that were fed leaf . meal shrubs. *Revista MVZ Córdoba*. 2016; 21(1).
- 58 Shiva C, Calvo M. Aspectos de la capacidad antibacteriana de extractos naturales y . ácidos orgánicos. *Anales de la Real Academia de Doctores de España*. 2003;(7): p. 121-129.

- 59 Ordoñez Rumiche EM, Del Carpio Ramos PA, Cayo Colca IS. Suplementación alimenticia con orégano (*Origanum vulgare*) y complejo enzimático en pollos de carne: I. Indicadores Productivos. *Revista de Investigación y Cultura*. 2018; VII(1): p. 31 - 44.
- 60 Andrade-Yucailla V, Toalombo P, Andrade-Yucailla S, Lima-Orozco R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria*. 2017 Febrero; 18(2): p. 1-8.
- 61 Leyva L, Olmo C, Álvarez E. Inclusión de harina deshidratada de follaje de morera (*Morus alba* L.) en la alimentación del pollo campero. *Revista Científica UDO agrícola*. 2012; 12(3): p. 653-659.
- 62 Houketchang S, Tiwo C, Tonfack F, Boungo G, Foffe H, Tsafack D, et al. Correlation between Performance, Carcass Traits and Blood Lipid Profile of Broilers Chicken Fed with Rations Supplemented with Plant Powders. *Journal of Applied Life Sciences International*. 2018 Mayo; 17(2): p. 1-12.
- 63 Tenecota C. Análisis productivo y económico de la crianza de pollos broiler en pequeña Escala, en el Recinto Cascajal, Cantón Cumandá, Provincia de Chimborazo. TESIS. Cumandá: Universidad Nacional de Loja, Unidad de Educacion a Distancia; 2017.
- 64 Carragher A J, Mühlhäusler B, House J, Hughes R, Gibson R. Effect of dietary ALA on growth rate, feed conversion ratio, mortality rate and breast meat omega-3 LCPUFA content in broiler chickens. *Animal Production Science*. 2016; 56(5): p. 815-816.
- 65 Mohammadi M, Ho K. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. *Italian Journal of Animal science*. 2018; 17(1): p. 92-99.
- 66 Wuri D, Bale-Therik J, Bouk G. Effect of Concentration of Soursop (*Annona muricata*) Leaf and Soaking Time on Protein and Fat Contents and Sensory Quality of Raw Chicken Meat. *Journal of applied Chemical Science*. 2018; 5(1): p. 388-393.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

7.1. Análisis de varianza de las variables del experimento.

Anexo 1. Análisis de varianza de consumo de alimento en la semana 1.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	3,6	3	1,2	0,24	0,8696
Error	81,2	16	5,08		
Total	84,8	19			

Anexo 2. Análisis de varianza de consumo de alimento en la semana 2.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	9469,75	3	3156,58	1,01	0,415
Error	50118,8	16	3132,43		
Total	59588,55	19			

Anexo 3. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 3.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	1,8	3	0,6	0,19	0,9033
Error	51,2	16	3,2		
Total	53	19			

Anexo 4. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 4.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	22249,94	3	7416,65	7,25	0,0027
Error	16360,77	16	1022,55		
Total	38610,71	19			

Anexo 5. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 5.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	1505,56	3	501,85	2,92	0,0662
Error	2752,68	16	172,04		
Total	4258,24	19			

Anexo 6. Análisis de varianza de consumo de alimento semana 6

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	997,9	3	332,63	2,17	0,1318
Error	2455,85	16	153,49		
Total	3453,75	19			

Anexo 7. Análisis de varianza del total del consumo de alimento.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	33754,33	3	11251,44	3,15	0,0539
Error	57129,04	16	3570,57		
Total	90883,38	19			

Anexo 8. Análisis de varianza ganancia de peso semana 1.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	6983,33	3	2327,78	12,13	0,0002
Error	3070,04	16	191,88		
Total	10053,37	19			

Anexo 9. Análisis de varianza ganancia de peso semana 2.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	4821,54	3	1607,18	6,55	0,0043
Error	3928,81	16	245,55		
Total	8750,35	19			

Anexo 10. Análisis de varianza ganancia de peso semana 3.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	6213,2	3	2071,07	0,8	0,5144
Error	41678,04	16	2604,88		
Total	47891,24	19			

Anexo 11. Análisis de varianza ganancia de peso semana 4.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	62170,21	3	20723,4	3,64	0,0355
Error	91007,24	16	5687,95		
Total	153177,45	19			

Anexo 12. Análisis de varianza de ganancia de peso semana 5.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	33654,02	3	11218,01	4,8	0,0143
Error	37357,44	16	2334,84		
Total	71011,46	19			

Anexo 13. Análisis de varianza ganancia de peso semana 6.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	13793,25	3	4597,75	0,61	0,6158
Error	119809,28	16	7488,08		
Total	133602,53	19			

Anexo 14. Análisis de varianza ganancia de peso total.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	288428,67	3	96142,89	3,76	0,0324
Error	409511,81	16	25594,49		
Total	697940,48	19			

Anexo 15. Análisis de varianza de la variable conversión alimenticia semana 1.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,87	3	0,29	10,59	0,0004
Error	0,44	16	0,03		
Total	1,31	19			

Anexo 16. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 2.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,17	3	0,06	0,62	0,6151
Error	1,49	16	0,09		
Total	1,66	19			

Anexo 17. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 3.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,42	3	0,14	0,97	0,4313
Error	2,34	16	0,15		
Total	2,76	19			

Anexo 18. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 4.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	8,58	3	2,86	2,1	0,1404
Error	21,78	16	1,36		
Total	30,36	19			

Anexo 19. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 5.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	7,86	3	2,62	4,55	0,0173
Error	9,22	16	0,58		
Total	17,09	19			

Anexo 20. Análisis de varianza de conversión alimenticia semana 6.

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,8	3	0,27	0,38	0,7707
Error	11,35	16	0,71		
Total	12,16	19			

Anexo 21. *Análisis de varianza de total de conversión alimenticia.*

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,76	3	0,25	2,78	0,0749
Error	1,45	16	0,09		
Total	2,21	19			

Anexo 22. *Análisis de varianza rendimiento de la canal (%)*

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	0,86	3	0,29	10,9	0,0004
Error	0,42	16	0,03		
Total	1,28	19			

Anexo 23. *Análisis de varianza índice de mortalidad.*

F.V.	SC	GI	CM	F. cal.	p-valor
Tratamiento	156,25	3	52,08	1,67	0,214
Error	500	16	31,25		
Total	656,25	19			

7.2. Imágenes de la investigación.

Anexo 24. Cosecha del follaje de guanábana.



Anexo 25. Molienda del follaje de guanábana.



Anexo 26. *Recepción de pollitos.*



Anexo 27. *Toma de peso inicial y distribución de los pollos por tratamiento y repetición.*



Anexo 28. Toma de peso de las aves durante toda la investigación.



Anexo 29. Dietas experimentales.



Anexo 30. *Control de las aves durante el periodo de investigación.*



Anexo 31. *Faenamiento y pesaje de todas las aves por cada tratamiento*

