UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS

CARRERA AGROPECUARIA

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

Título del Proyecto de Investigación:

"COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS LOHMANN BROWN – CLASSIC ALIMENTADOS CON INCLUSIÓN DE FITOBIÓTICO EN LA ETAPA FINAL"

Autor:

Jhonny Julián Ayala Alvarado

Directora del Proyecto de Investigación:

Ing. Zoot. Piedad Francisca Yépez Macías M.Sc.

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Jhonny Julián Ayala Alvarado,** declaro que la investigación aquí descrita es de mí autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

Firmado digitalmente por JHONNY JULIAN AYALA ALVARADO
Versión de Adobe Acrobat Reader: 2022.002.20212

f. _____

Jhonny Julián Ayala Alvarado

C.C. # 0928400308

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, **Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc;** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo. **Certifica:** Que el estudiante, **Jhonny Julián Ayala Alvarado,** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado **"Comportamiento productivo de pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobiótico en la etapa final",** previo a la obtención del título de **Ingeniero Agropecuario**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

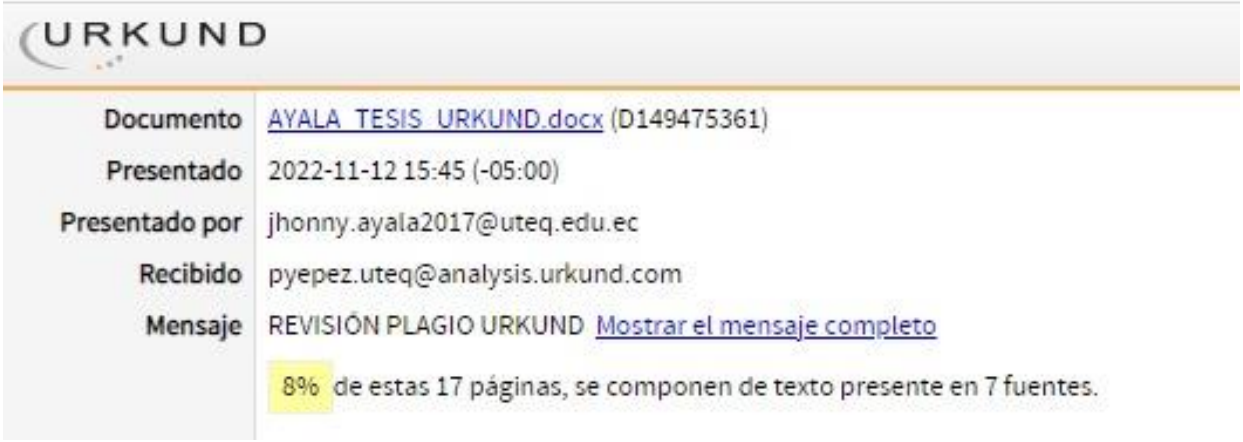
Firmado electrónicamente por:
PIEDAD
FRANCISCA
YEPEZ MACIAS

Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc.

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, la suscrita Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc.; en calidad de Directora del Proyecto de Investigación de grado titulado **"Comportamiento productivo de pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobiótico en la etapa final"**, de autoría del estudiante **Ayala Alvarado Jhonny Julián**, certifica que el porcentaje de similitud reportado por el Sistema URKUND es de 8% el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.


URKUND

Documento	AYALA_TESIS_URKUND.docx (D149475361)
Presentado	2022-11-12 15:45 (-05:00)
Presentado por	jhonny.ayala2017@uteq.edu.ec
Recibido	pyepez.uteq@analysis.urkund.com
Mensaje	REVISIÓN PLAGIO URKUND Mostrar el mensaje completo
	8% de estas 17 páginas, se componen de texto presente en 7 fuentes.

Firmado electrónicamente por:
PIEDAD FRANCISCA YEPEZ MACIAS

Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc.

DIRECTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS Y BIOLÓGICAS
CARRERA AGROPECUARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

"Comportamiento productivo de pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobiótico en la etapa final"

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

Aprobado por:

Firmado digitalmente por ADOLFO RODOLFO SANCHEZ LAINO
Versión de Adobe Acrobat Reader: 2022.003.20282

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Dr. Adolfo Rodolfo Sánchez Laiño

Firmado electrónicamente por:
MARIELA CAROLINA LOJAN AVELLAN

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.Sc. Mariela Carolina Loján Avellán

Firmado electrónicamente por:
JORGE GEOVANNY MUNOZ RODRIGUEZ

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

M.Sc. Jorge Geovanny Muñoz Rodríguez

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2022

AGRADECIMIENTO

Doy gracias a Dios por haberme dado la vida, estar conmigo y guiarme en este proceso a lo largo de mi carrera académica, por ser mi fortaleza en tiempos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y lo más importante, la felicidad.

Gracias a mi madre María Alvarado y a mi padre Julián Ayala, por ser siempre el motor de mis sueños y anhelos y estar a mi lado durante mis estudios en los días y noches más difíciles. Siempre serán mi mejor guía en la vida. Hoy, al culminar mis estudios, dedico este logro a mis queridos padres como una meta más. Me enorgullece que el destino los haya elegido como mis padres y que estén a mi lado en este momento tan importante. Gracias por ser quienes son y por creer en mí.

A mi hermana Lorena, te agradezco por todo el amor que me das y la inspiración que me generas para convertirme en el hombre que quiero ser. Por tu apoyo en el transcurso de mis estudios universitarios y por mostrarme a no rendirme en los momentos de angustia.

Todo el trabajo realizado fue posible gracias al apoyo incondicional de Lady Ruíz, mi novia y futura esposa, que estuvo a mi lado desde el inicio de mis estudios y en los momentos difíciles, cuya paciencia fue puesta a prueba en distinta e incontables ocasiones. Todo esto es el resultado de un sinnúmero de acontecimientos que poco tuvieron que ver con lo académico, sino más bien, con el amor. Te amo.

A mis suegros, mis sobrinas y cuñados por apoyarme de alguna u otra forma, por darme cariño y aprecio, por valorarme. Por sus conversaciones y compañía. Por cada día preguntar cómo avanza mi tesis, los quiero mucho.

A mi tutora Ing. Piedad Yépez Macias y a mi cotutor Ing. Ronny Gaibor por sus valiosas ayudas en la dirección de este trabajo investigativo. Sin ustedes y sus virtudes, sin la paciencia y la perseverancia, este trabajo no hubiera sido tan fácil. Sus consejos siempre vinieron bien cuando no salía de mis pensamientos las ideas de realizar algo y hoy gracias ustedes lo he logrado.

Formaron parte importante de esta historia con sus excelentes aportes profesionales que los caracterizan. Muchas gracias por la motivación y apoyo tanto físico como moral, por estar allí cuando las horas de trabajo se volvieron caóticas. Muchas gracias por las instrucciones que me brindaron en su momento.

A mis docentes, nunca olvidar que sus palabras siempre fueron sabias, sus conocimientos fueron rigurosos y muy precisos, a todos ustedes les debo todo lo aprendido en mi carrera de formación profesional, les debo mis conocimientos. A donde quiera que valla, los llevaré conmigo en mi vida como profesional. Gracias por su paciencia, por compartir de manera profesional sus conocimientos, por su dedicación perseverancia y tolerancia.

A todos mis compañeros y personas en general que formaron parte de mi vida personal y estudiantil, que supieron brindarme sus consejos y sugerencias para la culminación de mi carrera profesional. Gracias.

DEDICATORIA

En primer lugar, a mi Dios, que jamás me abandonó en los momentos difíciles que pasé, por guiarme por el camino correcto, porque llenaste mi corazón con la luz de tu espíritu dejando que cumpla esta meta.

A mi madre María Alvarado y a mi padre Julián Ayala, que me apoyaron y contuvieron los momentos malos. Gracias por enseñarme a afrontar las dificultades que se me presentaron en el camino sin perder nunca la cabeza ni morir en el intento.

A mi novia Lady Ruiz, por su paciencia, por su comprensión y empeño. Debo pedirle perdón por el impacto directo que sufrió debido a las consecuencias del trabajo realizado. Me ayudó a alcanzar el equilibrio que me permitió dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecido por esto.

A mis familiares y amigos que directa e indirectamente están relacionados en este éxito actual que he alcanzado.

A mi querida institución, autoridades, docentes y compañeros con los que compartí en estos años de mi preparación académica.

Jhonny Ayala Alvarado

RESUMEN

Entre los diversos sistemas de producción pecuaria, la mayor parte de la inversión en la producción de carne de aves de corral es destinada para la alimentación. Los avicultores utilizan diferentes aditivos para mejorar los parámetros productivos en la producción avícola, entre los cuales se utilizan con mayor frecuencia los antibióticos que promueven el crecimiento. El excesivo uso de antibióticos genera patógenos resistentes, y promueve el desarrollo de enfermedades. El objetivo principal de esta investigación fue analizar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobióticos en la etapa final. La investigación se llevó a cabo en el Campus Universitario "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, ubicada en el km 7.5 vía Quevedo – El Empalme, En el cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Se utilizaron 160 pollos de 91 días de edad, que comprende la etapa final o engorde, distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones cada uno, la unidad experimental estuvo conformada por 8 animales. Para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se encontró efecto significativo en la adición de harina mixta de hojas de plantas medicinales como el piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) entre los grupos con inclusión y el control, siendo el T1 (0,5%) el mejor nivel de inclusión de fitobiótico, sin embargo, en la relación beneficio costo quien obtuvo el mayor beneficio fue el tratamiento T2 ($1,30) con el 1% de harina de plantas medicinales (guanábana, guayaba, noni y piñón de tempate), con una ganancia de 0,30 ctvs. USD por cada dólar invertido, con una rentabilidad del 29,51%.

Palabras claves: Parámetros, promotor de crecimiento, rentabilidad, aditivo, fitobiótico.

ABSTRACT

Among the various livestock production systems, most of the investment in poultry meat production is destined for feeding. Poultry farmers use different additives to improve productive parameters in poultry production, among which antibiotics that promote growth are used most frequently. The excessive use of antibiotics generates resistant, and promotes the development of diseases. The main objective of this research was to analyze the productive behavior in Lohmann Brown - Classic chicken's feeders with inclusion of Phytobiotics in the final stage. The research was carried out at the "La María" University Campus of the Quevedo State Technical University, Faculty of Livestock and Biological Sciences, located at km 7.5 via Quevedo - El Empalme, in the Mocache canton, Los Ríos province. 160 91-day-old chickens were used, which comprise the final or fattening stage, distributed in a completely randomized design (DCA) with 4 treatments and 5 repetitions each, the experimental unit consisted of 8 animals. To establish the differences between treatment means, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was applied. A significant effect was found in the addition of mixed flour from the leaves of medicinal plants such as tempate pine nut (*Jatropha curcas* L.), guava (*Psidium guajava*), noni (*Morinda citrifolia*) and soursop *(Annona muricata*) among the with inclusion and control, with T1 (0.5%) being the best level of Phytobiotics inclusion, however, in the cost-benefit ratio, the one that obtained the greatest benefit was treatment T2 ($1.30) with 1% of flour from medicinal plants (soursop, guava, noni and tempate pinion), with a profit of 0.30 cents. USD for every dollar invested, with a return of 29.51%.

Keywords: Parameters, growth promoter, profitability, additive, Phytobiotics.

TABLA DE CONTENIDO

Declaración de autoría y cesión de derechos ..... **ii**
Certificación de culminación del proyecto de investigación ..... **iii**
Certificación del reporte de la herramienta de prevención de coincidencia y/o plagio académico ..... **iv**
Agradecimiento ..... **vi**
Dedicatoria ..... **viii**
Resumen ..... **ix**
Abstract ..... **x**
Tabla de contenido ..... **xi**
Índice de tablas ..... **xv**
Índice de ecuaciones ..... **xv**
Índice de anexos ..... **xvi**
Índice de ilustraciones ..... **xvi**
Índice de figuras ..... **xvi**
Código dublín ..... **xvii**
Introducción **1**
CAPÍTULO I **3**
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN **3**
1.1. Problematización. 4
1.1.1. Planteamiento del problema. 4
Diagnóstico. **4**
Pronóstico. **5**
1.1.2. Formulación del problema. 5
1.1.3. Sistematización del problema. 5
1.2. Objetivos. 6
1.2.1. Objetivo general. 6
1.2.2. Objetivos específicos. 6
1.3. Justificación. 7

1.4. Hipótesis. 7
Hipótesis nula (H_0) **7**
Hipótesis alternativa (H_1) **7**
CAPÍTULO II **8**
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN **8**
2.1. Marco conceptual. 9
2.2. Marco referencial. 10
2.2.1. Pollo Lohmann Brown – Classic. 10
2.2.2. Características de los pollos. 10
2.2.3. Aditivos en la avicultura. 11
2.2.4. Noni *(Morinda citrifolia* L.*).* 14
2.2.5. Guanábana *(Annona muricata* L.*).* 15
2.2.6. Guayaba (*Psidium guajava*). 16
2.2.7. Piñón de Tempate (*Jatropha curcas* L.). 17
2.2.8. Investigaciones previas. 18
CAPÍTULO III **21**
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN **21**
3.1. Localización. 22
3.2. Tipo de investigación. 23
3.2.1. Por el propósito. 23
3.2.2. Por el nivel. 23
3.2.3. Por el lugar. 23
3.2.4. De campo. 23
3.3. Métodos de Investigación. 24
3.3.1. Método científico. 24
3.3.2. Método experimental. 24
3.4. Fuentes de Recopilación de Información 24
3.4.1. Primaria. 24
3.4.2. Secundaria. 24
3.5. Diseño experimental. 24
3.6. Modelo matemático. 25

3.7. Análisis estadístico. 26
3.8. Esquema del experimento 26
3.9. Tratamientos evaluados. 26
3.9.1. Esquema del estudio. 26
3.9.2. Dietas experimentales. 27
3.10. Manejo del experimento. 29
3.11. Variables evaluadas. 30
3.11.1. Consumo de alimento (g). 30
3.11.2. Ganancia de peso (g). 30
3.11.3. Conversión alimenticia (g). 31
3.11.4. Mortalidad (%). 31
3.11.5. Análisis Económico 31
3.12. Recursos humanos y materiales. 33
3.12.1. Recursos humanos. 33
3.12.2. Material vegetativo y animal. 33
3.12.3. Materiales y Equipos. 33
3.12.4. Presupuesto. 35
CAPÍTULO IV 37
RESULTADOS Y DISCUSIONES 37
4.1. Resultados y discusiones. 38
4.1.1. Consumo de alimento. 38
4.1.2. Ganancia de peso. 38
4.1.3. Conversión alimenticia. 39
4.1.4. Peso inicial 39
4.1.5. Peso final. 39
4.2. Rentabilidad de los tratamientos. 40
4.3. Mortalidad. 41
CAPÍTULO V 43
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 43
5.1. Conclusiones. 44
5.2. Recomendaciones. 45

CAPÍTULO VI **46**
BIBLIOGRAFÍA **46**
6.1. Literatura citada. 47
CAPÍTULO VII **54**
ANEXOS **54**
7.1. Anexos de cronograma y croquis de campo. 55
7.2. Anexos del análisis de varianza. 57
7.3. Anexos de ilustraciones de la investigación. 67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos meteorológicos donde se desarrolló la investigación 22
Tabla 2. Análisis de varianza ANDEVA 25
Tabla 3. Esquema del experimento 26
Tabla 4. Descripción de los Tratamientos 27
Tabla 5. Análisis bromatológico de follaje de plantas medicinales 27
Tabla 6. Análisis calculado de las dietas experimentales 28
Tabla 7. Materiales y equipos utilizados en la investigación 34
Tabla 8. Cálculo de presupuesto utilizados en la investigación 35
Tabla 9. Variables estudiadas en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic 40
Tabla 10. Análisis económico en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic 41
Tabla 11. Porcentaje de mortalidad en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic 42

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Modelo matemático del DCA. 25
Ecuación 2. Consumo de alimento. 30
Ecuación 3. Ganancia de peso. 30
Ecuación 4. Conversión alimenticia. 31
Ecuación 6. Mortalidad. 31
Ecuación 7. Ingreso total. 31
Ecuación 8. Costo total. 32
Ecuación 9. Beneficio neto. 32
Ecuación 10. Beneficio/Costo. 33
Ecuación 11. Rentabilidad. 33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cronograma de actividades de la Unidad Integradora Curricular. 55
Anexo 2. Croquis de campo de la Unidad Integradora Curricular. 56
Anexo 3. Análisis de la varianza de la variable Consumo de Alimento. 57
Anexo 4. Análisis de la varianza de la variable Ganancia de Peso. 60
Anexo 5. Análisis de la varianza de la variable Conversión Alimenticia. 62
Anexo 6. Análisis de la varianza de la variable Peso inicial. 65
Anexo 7. Análisis de la varianza de la variable Peso final. 66

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Adecuación y limpieza del galpón y alrededores. 67
Ilustración 2. Adecuación de jaulas en donde ingresaran las unidades experimentales. 67
Ilustración 3. Limpieza de comederos, bebederos y recolección de hojas. 68
Ilustración 4. Secado de hojas de plantas medicinales. 68
Ilustración 5. Hojas secas en estufa y en funda de papel para análisis bromatológico. 69
Ilustración 6. Preparación de harina y conservación en frascos ámbar. 69
Ilustración 7. Peso y mezcla de reactivos para preparación de balanceado. 70
Ilustración 8. Peso de materia prima para preparación de balanceado. 70
Ilustración 9. Mezcla y homogeneización de materia prima para preparación de balanceado. 71
Ilustración 10. Peso de balanceado y alimentación de unidades experimentales. 71
Ilustración 11. Peso de aves semanalmente. 72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pollo Lohmann Brown - Classic. 10
Figura 2. *Morinda citrifolia* L. 14
Figura 3. *Annona muricata* L. 15
Figura 4. *Psidium guajava*. 16
Figura 5. *Jatropha curca*. 17

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Comportamiento productivo de pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobiótico en la etapa final				
Autor:	Jhonny Julián Ayala Alvarado				
Palabras clave:	Parámetros	Promotor de crecimiento	Rentabilidad	Aditivo	Fitobiótico
Fecha de publicación:					
Editorial:					

Resumen:

Resumen: Entre los diversos sistemas de producción pecuaria, la mayor parte de la inversión en la producción de carne de aves de corral es destinada para la alimentación. Los avicultores utilizan diferentes aditivos para mejorar los parámetros productivos en la producción avícola, entre los cuales se utilizan con mayor frecuencia los antibióticos que promueven el crecimiento. El excesivo uso de antibióticos genera patógenos resistentes, y promueve el desarrollo de enfermedades. El objetivo principal de esta investigación fue analizar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobióticos en la etapa final. La investigación se llevó a cabo en el Campus Universitario "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, ubicada en el km 7.5 vía Quevedo – El Empalme, En el cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Se utilizaron 160 pollos de 91 días de edad, que comprende la etapa final o engorde, distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones cada uno, la unidad experimental estuvo conformada por 8 animales. Para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$). Se encontró efecto significativo en la adición de harina mixta de hojas de plantas medicinales como el piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium*

	guajava), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) entre los grupos con inclusión y el control, siendo el T1 (0,5%) el mejor nivel de inclusión de fitobiótico, sin embargo, en la relación beneficio costo quien obtuvo el mayor beneficio fue el tratamiento T2 ($1,30) con el 1% de harina de plantas medicinales (guanábana, guayaba, noni y piñón de tempate), con una ganancia de 0,30 ctvs. USD por cada dólar invertido, con una rentabilidad del 29,51%. **Abstract:** Among the various livestock production systems, most of the investment in poultry meat production is destined for feeding. Poultry farmers use different additives to improve productive parameters in poultry production, among which antibiotics that promote growth are used most frequently. The excessive use of antibiotics generates resistant, and promotes the development of diseases. The main objective of this research was to analyze the productive behavior in Lohmann Brown - Classic chicken's feeders with inclusion of Phytobiotics in the final stage. The research was carried out at the "La María" University Campus of the Quevedo State Technical University, Faculty of Livestock and Biological Sciences, located at km 7.5 via Quevedo - El Empalme, in the Mocache canton, Los Ríos province. 160 91-day-old chickens were used, which comprise the final or fattening stage, distributed in a completely randomized design (DCA) with 4 treatments and 5 repetitions each, the experimental unit consisted of 8 animals. To establish the differences between treatment means, the Tukey test ($P \leq 0.05$) was applied. A significant effect was found in the addition of mixed flour from the leaves of medicinal plants such as tempate pine nut (*Jatropha curcas* L.), guava *(Psidium guajava*), noni (*Morinda citrifolia*) and soursop (*Annona muricata*) among the with inclusion and control, with T1 (0.5%) being the best level of Phytobiotics inclusion, however, in the cost-benefit ratio, the one that obtained the greatest benefit was treatment T2 ($1.30) with 1% of flour from medicinal plants (soursop, guava, noni and tempate pinion), with a profit of 0.30 cents. USD for every dollar invested, with a return of 29.51%.
Descripción:	hojas: dimensiones, 29 x 21 cm
URL:	

Introducción

En las últimas décadas la avicultura ha llegado a tener un progreso incontenible, esto debido a que se han realizado varios procesos como mejoramiento genético, condiciones de manejo tanto en la cría y en la explotación de la misma y sanidad animal (1). Los productores avícolas buscan mejorar los parámetros productivos de las aves empleando antibióticos como promotores de crecimiento (APC) (2) en su alimentación, como estrategia para incrementar la eficiencia de conversión alimenticia, ganancia de peso diaria y calidad de rendimiento a la canal (3). Los antibióticos son sustancias químicas principalmente utilizados en farmacología, adicionados en los alimentos balanceados en porcentajes relativamente bajos en la producción animal (4).

El excesivo uso de antibióticos ha desencadenado una disminución en la eficacia de los mismos, por ello en la actualidad existe la tendencia denominada a lo natural. Las medidas establecidas se encaminan a reducir o a prohibir el uso de APC en las producciones de carne de aves para el consumo humano, esto debido a que hay la posibilidad a desarrollar resistencias microbianas y afectar la salud humana. Ante este panorama, en el mercado existe un creciente interés por buscar alternativas naturales, tales como, alimentos con microorganismos vivos (probióticos), ingredientes no digeribles de la dieta (prebióticos) y sustancias extraídas de plantas (fitobióticos), que pueden ayudar a la limitación de bacterias patógenas (5), así mismo, menciona Cepero (6) que la Unión Europea (UE), ha dado un proceso positivo en el retiro progresivo de los APC, desde hace algunos años.

En Ecuador se encuentra la agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario conocida como (AGROCALIDAD) que realiza prohibiciones de ciertas moléculas que considera nocivas para la salud, y establece en la Resolución 034 del Registro Oficial N° 420 del 19 de diciembre de 2006, lo siguiente: “Suspender la fabricación, formulación, importación, comercialización y registro de productos que contengan como ingrediente activo cloranfenicol y nitrofuranos”. Además, en la resolución 050 publicada en el Registro Oficial N° 226 el 1 de julio de 2010, resuelve “Prohibir la importación, fabricación, comercialización, uso y tenencia del Olaquindox y del Carbadox, sus sales y sus esteres y cualquier producto de uso veterinario o alimento destinado a la alimentación animal que lo contenga”, debido al potencial genotóxico, mutagénico y cancerígeno (7) (8).

Se utilizan ciertas plantas para aprovecharlas como medicina alternativa desde hace mucho tiempo con el fin de mejorar la salud o incluso curar enfermedades en las personas. últimamente existe un interés que va creciendo sobre estas plantas medicinales, y numerosas investigaciones científicas han permitido la identificación de componentes activos propios de los fitobióticos y su mecanismo de acción en el organismo y bienestar animal (9).

El sector avícola busca mejorar los comportamientos productivos de las diferentes líneas genéticas como en el caso de la línea Lohmann Brown Classic que son gallos activos, que rara vez se enfrentan entre ellos, por territorio (10). Estas aves son conocidas por tener buen apetito a la hora de comer, su raza genética es semirústica, son bastante resistentes a enfermedades en cuanto a su cuidado no tienen indicaciones ya que se pueden adaptar muy bien a cualquier condición ambiental y a cualquier tipo de crianza (11). Se busca mejorar su alimentación con alternativas en promotores de crecimiento de origen vegetal.

Por tal motivo, el presente trabajo investigativo tiene como objetivo determinar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic durante la fase de engorde, utilizando harina mixta de hojas de plantas medicinales que serán añadidas a la dieta como aditivo fitobiótico, con el fin de obtener una carne de pollo inocua y reducir los gastos de alimentación, que representan el mayor porcentaje en la producción avícola.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Problematización.

1.1.1. Planteamiento del problema.

La industria avícola actualmente es uno de los sectores productivos pecuarios de mayor desarrollo en el Ecuador, y se ha convertido en una de las actividades más productivas y económicamente rentable debido al aumento de la demanda poblacional. Esta alta demanda en el rendimiento del sistema de producción animal, ha derivado en un aumento de problemas y enfermedades provocadas por agentes microbianos, por el cual, las compañías farmacéuticas fabrican medicamentos y sustancias para combatirlas. Con el tiempo, los microorganismos han desarrollado la habilidad de resistir la acción de uno o varios de estos agentes antimicrobianos debido a su uso excesivo por parte de los productores

Existen estudios sobre los antibióticos promotores de crecimiento incorporados en el balanceado que podrían causar graves patologías a largo plazo como: problemas de sobrepeso, alergias, problemas en la piel y daño en el metabolismo celular, incluso apariciones de células que son cancerígenas, en la salud humana y animal por el uso indiscriminados de estos medicamentos, información relevante sobre la importancia de la seguridad alimentaria en el Ecuador.

Diagnóstico.

El uso indiscriminado de promotores de crecimiento es cada día mayor, lo que conlleva a graves repercusiones tanto para la salud humana como para la salud animal, por ello, la importancia de buscar nuevas alternativas, que provengan de fuentes naturales, y que propicien los mismos efectos que los promotores de crecimiento. Con esto se evitará la resistencia a los antibióticos que pueden desarrollar los diferentes patógenos.

Cuando se habla de la inclusión de fitobióticos en la alimentación animal esta debe relacionarse con los términos de costo en alimentación, con el objetivo de formular una dieta que se adecue a los requerimientos nutritivos del ave, y se produzca además a un bajo costo, ya que es de mucha viabilidad para el trabajo que se está investigando.

Pronóstico.

Al incorporar la harina mixta de hojas de plantas medicinales en la dieta de pollos Lohmann Brown – Classic, ayuda al público en general que se pueda conocer la metodología de alimentación correctamente, así mismo, se conoce que la producción es fácil de manejar, para que así se pueda obtener mejores beneficios en su rentabilidad.

1.1.2. Formulación del problema.

Se determinará que el efecto de la adición de harina de hojas de plantas medicinales como piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) como fitobióticos en la alimentación de pollos Lohmann Brown – Classic servirá para obtener una carne de pollo inocua y disminuir los gastos de alimentación, ya que este representa el mayor porcentaje en la producción avícola.

1.1.3. Sistematización del problema.

¿Los niveles del 0; 0,5; 1,0 y 1,5 % de harina de hojas de plantas medicinales como piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) suministrados como fitobiótico mejora el comportamiento productivo de pollos Lohmann Brown – Classic?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

Analizar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobióticos en la etapa final.

1.2.2. Objetivos específicos.

- Determinar el mejor nivel de inclusión de fitobiótico en la dieta en la etapa final.

- Evaluar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con diferentes niveles de inclusión de fitobióticos de la dieta en la etapa final.

- Determinar el análisis económico de los tratamientos con inclusión de fitobiótico en la producción de pollos Lohmann Brown – Classic.

1.3. Justificación.

El trabajo investigativo tuvo como objetivo evaluar el comportamiento productivo en pollos Lohmann Brown – Classic a través de alimentación con inclusión de diferentes niveles de harina mixta de hojas de plantas medicinales como aditivo fitobiótico. El uso de plantas medicinales como el piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) son fáciles de obtener, ya que estas se añadieron a la dieta con el fin de evaluar el efecto que causó en los índices productivos.

En cuanto a la línea de pollos Lohmann Brown – Classic, existe abundante información sobre la producción en gallinas ponedoras, sin embargo, la información sobre datos productivos en machos es escasa, e incluso se conoce poco sobre sus características nutricionales para el consumo humano en cuanto a su valor en proteína, energía y vitaminas. Por este motivo, la presente investigación se la realizó para encontrar el mejor rendimiento en cuanto a su dieta, y generar información que permita recomendar a pequeños y medianos productores cómo alcanzar una mayor producción de carne y disminuir los gastos de alimentación.

1.4. Hipótesis.

Hipótesis nula (H_0)

El efecto de la utilización de harina de hojas de plantas medicinales como el piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*), no influye en los parámetros productivos de los pollos Lohmann Brown – Classic.

Hipótesis alternativa (H_1)

El efecto de la utilización de harina de hojas de plantas medicinales como el piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*), influye en los parámetros productivos de los pollos Lohmann Brown – Classic.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

Pollo Lohmann Brown – Classic. Proceden del cruce de la raza Rhode Island Red paterno y de la raza Rhode Island White materna, su comportamiento es tranquilo, se adaptan rápidamente a cualquier tipo de crianza y a distintos tipos de clima, además son resistentes a enfermedades aviares comunes (12).

Aditivos. Sustancia que se añade a otra para aumentar o mejorar cualidades (13).

Dieta. Control o regulación de la cantidad y tipo de alimentos que toma una persona o animal, generalmente con un fin específico (14).

Fitobióticos. Sustancia extraída de plantas (polvos y/o aceites esenciales de hojas, raíces o frutos), que son añadidas al alimento para promover mejoras zootécnicas (15).

Follaje: Conjunto de hojas y ramas de un árbol, arbusto o planta, contienen una gama de sustancias que son biológicas y significativamente complejas y son ricas en componentes nutricionales en la alimentación animal (16).

Promotor de crecimiento. Sustancias agregadas al pienso para potenciar el crecimiento de los animales (17).

Sexaje. Operación cuya finalidad es conocer el sexo de los animales desde el momento de su nacimiento (18).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Pollo Lohmann Brown – Classic.

Los pollos de la línea Lohmann Brown son animales semirústicos que proceden del cruce genético entre la raza Rhode Island Red (padre) y Plymouth Rock White (madre), es de allí en donde se conoce a esta especie. En cuanto a su comportamiento son activos, pero no son agresivos. Los gallos rara vez se enfrentan entre ellos, pero no dividen el territorio. Estas aves son conocidas por tener buen apetito a la hora de comer, en sí se mantienen separados de otras aves por su bajo peso. Se desconoce su requerimiento nutricional ya que las hembras son utilizadas principalmente para la puesta huevos, y los machos son descartados al nacer (11).

Figura 1. *Pollo Lohmann Brown - Classic.*
Fuente: Autor.

2.2.2. Características de los pollos.

Cabe recalcar que la línea Lohmann tiene una gran capacidad de adaptarse a cualquier tipo de clima, resistentes a diferentes enfermedades avícolas dando una pronta recuperación frente a condiciones de salud desfavorables, logrando ser uno de los más resistentes en el mercado por su manejo de crianza. Se adaptan bien a los sistemas de explotación extensivos, y poseen una eficiencia moderada para el engorde. A partir de dichas características se han creado las líneas comerciales productoras de carne y huevo. Los pollos de esta línea son descartados al nacer y las hembras se las utiliza para postura, pero solo en granjas especializadas. La variabilidad y supervivencia en su periodo de crianza es de 97 a 98% y el periodo de producción de 94 a 96% (19).

Aunque es una línea comercial para las industrias avícolas, también es muy eficaz para su uso doméstico ya que sus propiedades facilitan su manejo de crianza, generando carne apetecible para su consumo. Esta línea posee un alto rendimiento en conversión alimenticia, para conseguir un buen porcentaje de productividad es necesario tener una administración adecuada de nutrientes que influyan positivamente a la producción de carne en los pollos, es más, el productor tiene toda la responsabilidad de analizar dichos factores para garantizar el bienestar de las aves (20).

Los sistemas productivos en pollos Lohmann se alojan en diferentes tipos de sistemas, el primero es la producción intensiva, en donde los animales especialmente las gallinas se encuentran alojadas en jaulas estando cubiertas todo el tiempo ya que su producción es específicamente para postura. El segundo sistema corresponde a la producción semi-intensivo donde las aves están en un área libre y otra con cubierta. El tercer tipo se denomina producción extensiva o sistema de pastoreo, este sistema hace referencia a que los animales se encuentran al aire libre donde pasan la mayoría de su tiempo (21).

Existen variaciones en la fisionomía externa entre el gallo y la gallina, en el macho se visualiza su plumaje de color blanco con ciertos tintes marrones en el aérea del ala, de la cola y alrededor de su cuello, estos se distinguen a simple vista ya que son más grandes que las gallinas, estos pueden llegar a alcanzar los 60 centímetros de altura aproximadamente en la etapa de adultez y un peso promedio de 3 kg dentro de 18-20 semanas, en cuanto a las hembras no miden más de 40 cm y su peso es de 2 kg, son poseedores de crestas rojas representando al símbolo de dominación a diferencia de las gallinas que poseen un tono más claro en sus crestas.

2.2.3. Aditivos en la avicultura.

Los aditivos son utilizados para la alimentación animal, ya que son productos que se incluyen en la formulación a bajos niveles de inclusión, y tienen como propósito incrementar la calidad del alimento en lo que respecta a nutrición, y mejoramiento del bienestar y salud animal (22). En los últimos años se los utiliza principalmente en la producción animal, ya que producen efectos que son beneficiosos para la salud y el estado fisiológico del animal, mejorando los indicadores productivos. Algunos de estos aditivos estudiados desde hace mucho tiempo son los

antibióticos como promotores de crecimiento (APC), enzimas, acidificantes, probióticos y fitobióticos (23).

2.2.3.1. Promotores de crecimiento.

Los promotores de crecimiento son los aditivos principales para ser utilizados en la alimentación y son responsables de mejorar la productividad animal, esto se basa principalmente en fases de iniciación (24). Estos compuestos al incorporarse en cantidades pequeñas a la ración, aceleran el crecimiento animal y reducen la edad para sacrificar al animal, logrando una mejora en la conversión alimenticia. Estos elementos capaces de llegar a promover el crecimiento pueden ser; antimicrobianos, hormonas, enzimas y cualquier sustancia que logre los efectos deseados (25).

2.2.3.2. Fitobióticos.

Los efectos beneficiosos de ciertas plantas se conocen desde la antigüedad por sus propiedades medicinales, estas propiedades son relacionadas a los compuestos que se encuentran presentes en ellas, los cuales se producen como mecanismo de defensa ante las adversidades (26). Estas plantas medicinales son utilizadas por el ser humano ya que contienen propiedades preventivas y curativas contra enfermedades (27) (28).

El término fitobiótico es utilizado para describir a los compuestos naturales que se obtienen de las plantas como son aceites esenciales, polvo y/o harina, extracto entre otros, ya que estos tienen un efecto positivo en el desempeño y la salud de los animales; son destacados por poseer propiedades antimicrobianas, estimular secreciones endógenas e inmunomoduladores. Algunas de estas plantas con estos efectos son el ajo, el orégano, el romero, el tomillo, la hierba buena y el pino silvestre (29). Las sustancias que brindan propiedades medicinales son los flavonoides, saponinas, compuestos fenólicos, taninos, terpenos y alcaloides. Se pueden llegar a encontrar la mayor parte de estos compuestos en aceites esenciales (30).

Existen estudios sobre fitobióticos de distintas plantas con el objetivo de determinar su efecto como mejorador de los parámetros productivos y como promotor de crecimiento de especies de interés zootécnico (31) (32) (33) (34) (35) (36). Estas pueden presentarse en diferentes estructuras de las plantas y pueden llegar a adicionarse a las dietas, esto debido a su capacidad de mejorar las condiciones del alimento y optimizar la utilización de nutrientes por medio de la productividad animal (37).

La sustancia activa del contenido de la planta evaluada puede variar dependiendo de la época de recolección y de la técnica de extracción (38). Los mecanismos de acción que componen los fitobióticos no han sido descritos por completo, teniendo en cuenta el reconocimiento de su actividad antimicrobiana y moduladora del sistema enzimático, estas son acciones ejecutadas debido a la sinergia de sus diversos compuestos ya que poseen menor actividad por separado (32).

Existen diferentes compuestos químicos que se pueden obtener de cualquier parte de la planta ya sea por procesos de deshidratación y/o trituración y estas varían en cuanto a la funcionalidad y a la presentación; estos son los aceite esenciales, mucílagos, sustancias picantes o amargas, saponinas, flavonoides, y otros compuestos que se encuentren en menor concentración y que pueden llegar a obtener una acción aislada o sinergismo, llegando a variar el efecto potencial dependiendo de la forma de administración (37) (39).

El metabolismo secundario de las plantas origina compuestos fenólicos, estos son necesarios para su crecimiento, además, son formados en condiciones de estrés ya sean por lesiones o infecciones, y ayudan a la contribución de la pigmentación, estos se encuentran en la mayoría de plantas y son grupos muy diversos de fitoquímicos que son derivados de fenilalanina y de tirosina (37).

Las plantas pueden llegar a originar miles de productos naturales llamados metabolitos secundarios. Estos son diferentes a los primarios ya que no son esenciales para la vida de los vegetales, pero son muy importantes en el desarrollo de defensas frente a insectos o

microorganismos; los más importantes son los grupos de quinonas, fenoles, cumarinas, taninos, alcaloides y flavonas (40).

2.2.4. Noni *(Morinda citrifolia* L.*).*

El noni es conocido científicamente como (*Morinda citrifolia* L.) es originario de regiones del sureste asiático hasta Australia y es cultivado en Polinesia y parte de América del Sur. Es recomendada para la estimulación del sistema inmune ya que combate bacterias, viroides, parásitos e infecciones de origen fúngico, y previene las formaciones de tumores tanto benignos como malignos (41).

Figura 2. *Morinda citrifolia* L.
Fuente: Autor.

2.2.4.1. Contenido del noni.

Los componentes que podemos encontrar son: enzimas, aminoácidos, vitaminas, minerales, antioxidantes, bioflavonoides, entre otros elementos que ayudan a mejorar el sistema inmunitario del organismo del ave, así mismo trae consigo ventajas en la mejora de la defensa del animal evitando que se enfermen, teniendo como resultado un buen comportamiento productivo en el animal. Sin embargo, contiene minerales de un aproximado de 8,4% en lo que respecta a materia seca, destacando lo más importantes como son potasio, calcio, azufre y el fósforo (42).

2.2.4.2. Composición nutricional.

Aunque no tiene una composición muy destacable, posee proxeronina. Este componente cuando llega al organismo, se convierte en xeronina, un alcaloide regulador del metabolismo, así como en otras funciones biológicas por el cual atribuye beneficios en la salud. Según reportes por

Carreira, la *Morinda citrifolia* L. posee calorías (137 kcal), hidratos de carbono (10 g), proteínas (0,5 g), grasas (0,2 g) y fibra (0.7 g) (43).

2.2.4.3. Composición química.

Se han identificado un aproximado de 160 compuestos fitoquímicos en lo que respecta a la planta de noni, los destacados o principales son alcaloides, ácidos orgánicos y fenoles. Los más importantes entre los compuestos fenólicos que se destacan son la acubina, ácido asperulósido, antraquinonas y escopoletina; sin embargo, en los ácidos orgánicos encontramos al caproico y caprílico como principales; y la xeronina es reportada como el principal alcaloide (41).

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

Es un fruto tropical que pertenece a la familia de las anonáceas, árboles o arbustos que producen frutos canosos, generalmente es originaria de regiones tropicales como América del Sur (44). Es rica en vitamina C y vitamina A, posee minerales, entre los que destacan el potasio, el fósforo y el zinc, y en menores cantidades se encuentran el hierro, magnesio y calcio (45).

Figura 3. *Annona muricata* L.
Fuente: Autor.

2.2.5.1. Composición nutricional.

Como mencionamos anteriormente es rica en vitaminas y en minerales, por el cual si hablamos de nutrientes posee calorías (53 kcal), hidratos de carbono (14,6 g), proteínas (1 g), grasas (0,97 g), y su mayor composición en peso que tiene es el agua (82,8 g). Debido a sus efectos terapéuticos, la utilizan para tratamientos de disentería esto significa inflamaciones en el intestino, también para lavados intestinales y diarrea (45).

2.2.5.2. Composición química.

La composición química de la guanaba conocida científicamente como *Annona muricata* L. la convierte como una de las plantas con un método único para tratar problemas del sistema inmunológico o para mantener el sistema dental y óseo en excelentes condiciones. Pero el ingerir grandes cantidades de esta fruta puede traer riesgos a la salud. Actualmente esta fruta tropical llama la atención por sus propiedades medicinales y por su actividad antioxidante contenida en la pulpa, la hoja y la semilla de esta (46).

2.2.6. Guayaba (*Psidium guajava*).

La guayaba (*Psidium guajava*) se presenta con al menos 100 diferentes variedades de plantas, cuya pulpa es rojiza-rosada, debido a la presencia de licopeno, pigmento orgánico llamado carotenoide, que ayuda a la creación de un muro protector contra agentes externos, esto ayuda a que no se deteriore durante la cocción demostrando ser un gran antioxidante y antiinflamatorio. Una de sus propiedades características es su alta riqueza en vitamina C (47).

Figura 4. *Psidium guajava*.
Fuente: Autor.

2.2.6.1. Valor nutricional.

Estudios por Domínguez (48) demuestran que las hojas de guayaba secas y molidas al 5% y al 10% en dietas para cerdos y caballos reduce la diarrea. Así mismo la suplementación de esta harina en la dieta de pollos mejora significativamente el contenido de grasa, ya que aporta una buene fuente de nutrientes, el estudio también demostró que debido a su efecto antimicrobiano mejora la tasa de mortalidad.

2.2.6.2. Composición química.

Dentro de la composición de la *Psidium guajava* encontramos: proteínas (9,50 %), grasa (0,45 %), hidratos de carbono (2,85 %), fibras (8,15 %), calorías (50,50%) azúcares (8,85 %) y el más alto dentro de estas composiciones es el agua (77%) (49).

2.2.7. Piñón de Tempate (*Jatropha curcas* L.).

Es un árbol utilizado para múltiples propósitos, actualmente se lo cultiva para la extracción de su aceite y la producción de biocombustible usado en motores diésel, además, se lo usa para la fabricación de jabones y alimentación tanto humana y animal. Es empleado de manera tradicional para tratamientos de infecciones bacterianas, fúngicas, o para tratar enfermedades febriles, por lo que su producción se utiliza para inhibir síntomas de enfermedades tanto humanas como veterinarias (50).

Figura 5. *Jatropha curca*.

Fuente: Autor.

2.2.7.1. Valor nutricional.

El piñón de tempate contiene 221 calorías por cada 100 gramos, esto debido a que es una fuente rica en proteínas, lípidos e hidratos de carbono. Se comprueba que contiene una alta concentración de almidón, ya que este es un elemento esencial para la producción de energía dentro del metabolismo, además la fibra dietética previene enfermedades peligrosas como las intestinales y las cardíacas y lo más importante es que brinda ayuda al sistema digestivo.

La *Jatropha curca* contiene un elevado contenido de fibra favoreciendo a la eliminación de sustancias nocivas, y es participe de la eliminación de ácidos grasos y la glucosa en la sangre, previniendo agentes cancerígenos. Aporta con hierro, ayudando a reforzar las defensas frente a microorganismos incrementando de resistencia a enfermedades (51).

2.2.8. Investigaciones previas.

Herrera (52) en su investigación, determinó el efecto de la adición de niveles de follaje de noni (*Morinda citrofolia* L.), en el comportamiento productivo en pollos Broiler en el Recinto "Cañales" ubicado en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos, utilizando 160 pollos Broiler Cobb 500, en un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 5 repeticiones cada uno, con unidades experimentales de 8 animales. Sin embargo, en sus tratamientos evaluados adicionó niveles del follaje de noni en el T2, T3 y T4 (0.5; 1 y 1,5% respectivamente) y el T1 fue el testigo en donde utilizó balanceado comercial. No se encontraron diferencias estadísticas en los parámetros productivos entre las medias de los tratamientos a través de la prueba Tukey ($P \leq 0,05$), sin embargo, en la relación beneficio costo el T2 con el 0,5% de follaje de noni presentó el mejor valor ($1,27), lo que significa que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 0,27 ctvs., con una rentabilidad del 27,49% y una mortalidad del 5%.

Según Méndez (53), en su investigación realizada en el Recinto "Selva Alegre" de la Parroquia San Carlos del cantón Quevedo, el objetivo fue de evaluar el efecto que causa la harina de follaje de guanábana (*Annona muricata* L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos Broiler sobre los parámetros productivos, el porcentaje de mortalidad y la rentabilidad de los tratamientos. La investigación duró 42 días, utilizando un diseño completamente al azar (DCA) con 4

tratamientos y 5 repeticiones cada uno respectivamente, con unidades experimentales de 8 aves, utilizando la prueba de rangos múltiples Tukey (P≤0,05) para el análisis estadístico. Los resultados que se obtuvieron varían según el porcentaje de harina de follaje de guanábana adicionado a la dieta (0,5; 1,0; 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 rentables para los tratamientos T1 y T4 con promedios de (2,59 y 2,92) respectivamente. Se registró en el rendimiento a la canal que los tratamientos T1 y T4 obtuvieron los mejores resultados (75,44 y 72,62%) respectivamente. En la evaluación de la mortalidad con el 1,5% (T4) de inclusión de harina de follaje de guanábana no presentó muertes y el que mayor porcentaje de mortalidad obtuvo fue el testigo T1 con (7,5%). En la relación beneficio costo se registró que el T4 obtuvo ($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.

Carpio (54) en su investigación determinó el efecto que causa adicionar porcentajes (0,5; 1,0 y 1,5%) de harina de follaje de piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), como fitobiótico en el comportamiento productivo de pollos Broiler. Su investigación la realizó en el sector "San Ignacio", ubicado en el cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Utilizaron 160 pollos Cobb 500 distribuidos por un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos y cinco repeticiones cada uno, 8 aves como unidades experimentales. Se utilizó la prueba de Tukey (P≤0,05) para establecer las medias de los tratamientos, encontrándose efectos significativos en la adición (P≤0,05) de follaje de harina mencionada anteriormente entre los grupos con inclusión y el control, siendo el T2 con el porcentaje al 0,5 de inclusión aceptado por las unidades experimentales. Los tratamientos con inclusión obtuvieron el 2,5% de mortalidad y del tratamiento T1 (control) fue del 10%.

La investigación realizada por Gaibor (8), se realizó en la granja "Romero" ubicada en el Recinto "Cuatro Mangas" en la vía Quevedo - Buena Fe, provincia de Los Ríos con el fin de determinar el efecto de la adición en los niveles del follaje de guayaba, en el comportamiento productivo de los pollos Broiler. Para este trabajo utilizaron 160 pollos Broiler Cobb 500,

distribuidos en un DCA (diseño completamente al azar) con 4 tratamientos y 5 repeticiones cada uno, con 8 aves como unidades experimentales. En los parámetros productivos no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos al utilizar la prueba de Tukey (P≤0,05), sin embargo, en la relación beneficio costo el 0,5% de follaje de guayaba presento el mejor valor ($1,83), lo que significa que obtuvo una ganancia de 0,83 ctvs., por cada dólar invertido con una rentabilidad del 82,67% y una mortalidad del 2,5%.

Guevara Jenifer (35), en su investigación llevada a cabo en el Recinto "Cuatro Mangas" vía Quevedo - Buena Fe, provincia de Los Ríos, determinó el comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*), basado en un diseño completamente al azar (DCA) con 4 tratamientos y 5 repeticiones con 6 unidades experimentales por repetición dando un total de 120 pollos, inclusiones de harina a la dieta balanceada en porcentajes de (0, 5, 10 y 15%), el trabajo de campo tuvo una duración de 12 semanas, para establecer las medias de los tratamientos aplicó la prueba de Tukey (P≤0,05), para la relación beneficio/costo se realizó un análisis económico. Durante la investigación se evaluaron variables de peso (g), ganancia de peso (g), consumo de alimento (g), conversión alimenticia, peso a la canal (lb) obteniendo los datos semanalmente. En los resultados del consumo de alimento de las dietas experimentales no se obtuvieron diferencias estadísticas. En la evaluación de las variables de ganancia de peso y conversión alimenticia la mejor respuesta en las dos variables las presentó el tratamiento testigo (T1). En cuanto a costo, resultó una ventaja la combinación del T2 y el T3, ya que mostró datos positivos en la relación beneficio/costo. La mayor rentabilidad económica al evaluar todos los tratamientos la presentó el T2 con inclusión del 5% de harina de plátano, con el 55,97%.

De acuerdo a la investigación realizada por Suárez Jazmín (36), donde se evaluó el efecto de la adición de harina mixta de plantas medicinales como aditivo fitobiótico en la dieta de codornices (*Coturnix japónica*) en la ganancia de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y medidas morfométricas en 160 codornices distribuidas aleatoriamente en cuatro tratamientos y cinco repeticiones de 40 unidades experimentales cada una. Utilizó la prueba de Tukey (P≤0,05) para determinar las diferencias estadísticas, los parámetros productivos no se vieron afectados al suministrar esta harina, sin embargo, se hallaron diferencias estadísticas.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización.

La presente investigación se llevó a cabo en el Campus Universitario "La María" de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, ubicada en el km 7.5 vía Quevedo – El Empalme. En el cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Entre las coordenadas geográficas de 79° 29' 08" de la longitud oeste, 01° 06' 35" de latitud sur, a una altitud de 73 metros sobre el nivel del mar.

3.1.1.1. Condiciones meteorológicas.

Las condiciones meteorológicas en las cuales se desarrolló la investigación del sitio experimental, según la estación Agrometeorológica del INAMHI, Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP (2019) se detallan a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1

Datos meteorológicos donde se desarrolló la investigación.

Parámetros	Promedios
Temperatura Max (°C)	29.5
Temperatura Min (°C)	21.6
Humedad relativa (%)	82
Heliofanía horas, luz, año	728.6
Precipitación promedio (mm)	3.6
Zona ecológica	Bh-T
Topografía	Ondulado

Fuente: INAMHI. Estación Experimental Pichilingue, Quevedo. (55).

3.2. Tipo de investigación.

3.2.1. Por el propósito.

- **Investigación básica:** Permitió formular, ampliar o evaluar la teoría relacionada con el tema planteado.
- **Investigación aplicada:** Ayudó a resolver problemas prácticos, concretos, de la investigación básica y esto se referirá a la aplicación de una propuesta de solución.

3.2.2. Por el nivel.

- **Exploratoria:** Ayudó al reconocimiento, búsqueda de información bibliográfica, visitas al campo de investigación, entrevistas a informantes claves y todo aquello que pueda ser familiarizado con las variables estudiadas.
- **Descriptiva:** Permitió reflejar lo que pueda aparecer tanto en el ambiente natural como social con la información ya sea primaria o secundaria, ya que esto va encaminado al descubrimiento de relaciones entre las variables.

3.2.3. Por el lugar.

Documental Bibliográfico: fue el soporte para poder conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores basándose en documentos, libros, publicaciones y archivos encontrados en internet. Esto ayudó a enriquecer la parte teórica de este trabajo investigativo.

3.2.4. De campo.

- **Observación:** Mediante la intervención ocular del investigador, quién asistió al lugar de la investigación para determinar el galpón a utilizar y el lugar de ubicación de los tratamientos para el respectivo estudio.

3.3. Métodos de Investigación.

Con el propósito de cumplir con los objetivos planteados la metodología del trabajo se basó en el:

3.3.1. Método científico.

Permitió formular el problema, se eligió una población sobre la que se realizó el estudio, se detallaron las variables, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos, se analizaron los resultados obtenidos y se obtuvieron las respectivas conclusiones.

3.3.2. Método experimental.

Este método nos dio el modelo de estudiar cada una de las variables a evaluar se aplicó un análisis de varianza para comprobar y determinar cuál de los tratamientos obtuvieron mejores resultados.

3.4. Fuentes de Recopilación de Información

3.4.1. Primaria.

La obtención de información primaria se realizó tras la observación y recolección de datos. El objetivo del estudio se engloba en determinar el comportamiento productivo de los pollos Lohmann Brown – Classic alimentados con inclusión de fitobiótico en la etapa final.

3.4.2. Secundaria.

La información secundaria se obtuvo mediante la búsqueda bibliográfica de libros, artículos científicos, sitio web, revistas, entre otras fuentes de información.

3.5. Diseño experimental.

En la presente investigación se utilizó el diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y ocho unidades experimentales (UE) por repetición,

dando un total de 160 pollos de 91 días que comprende la etapa final o engorde. 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. En la Tabla 2 se detalla el esquema del Análisis de varianza (ANDEVA).

Tabla 2

Análisis de varianza ANDEVA.

Fuente de Variación		Grados de libertad
Tratamiento	t-1	3
Error Experimental	t(r-1)	16
Total	(t*r)-1	19

Elaborado por: Autor.

3.6. Modelo matemático.

El modelo matemático se presenta a continuación:

Ecuación 1. *Modelo matemático del DCA.*

$$Yij = \mu + Ti + Eij$$

Donde:

Yij = modelo total de las observaciones

μ = media de la población

Ti = efectos de los tratamientos o dietas

Eij = efecto aleatorio (error experimental) (56) (8).

3.7. Análisis estadístico.

Se realizó mediante el análisis de varianza ANDEVA y los promedios fueron comparados mediante la prueba de Tukey ($P \leq 0.05$), con la utilización del software libre. Datos, cuadros y figuras fueron realizados a través de hojas de cálculo de Excel del paquete Office Microsoft.

3.8. Esquema del experimento

A continuación, se detalla en la Tabla 3 el esquema del experimento:

Tabla 3

Esquema del experimento.

Tratamientos	Repeticiones	UE	Total, de pollos
1	5	8	40
2	5	8	40
3	5	8	40
4 (Control)	5	8	40
Total			**160**

Elaborado por: Autor.

3.9. Tratamientos evaluados.

3.9.1. Esquema del estudio.

Los tratamientos consistieron en la inclusión en la dieta a niveles de suplementación de 0,50 % (T1); 1,00 % (T2); 1,50 % (T3); 0 % (T4 control) de harina de hojas de plantas medicinales de piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), la guanábana (*Annona muricata*) y el noni (*Morinda citrifolia*), en una proporción de 20:20:20:40, respectivamente. Para una mejor comprensión de los tratamientos evaluados, observar Tabla 4:

Tabla 4

Descripción de los Tratamientos.

Tratamientos	Composición
T1	Balanceado + 0.5% de Harina de hojas de plantas medicinales
T2	Balanceado + 1.0% de Harina de hojas de plantas medicinales
T3	Balanceado + 1.5% de Harina de hojas de plantas medicinales
T4 (CONTROL)	Balanceado

Elaborado por: Autor.

3.9.2. Dietas experimentales.

En la Tabla 5. Se detalla el análisis bromatológico del follaje de plantas medicinales empleadas como fitobiótico.

Tabla 5

Análisis bromatológico de follaje de plantas medicinales.

Análisis	Unidad	Guayaba	Noni	Guanábana	Piñón de Tempate
Materia seca	%	92,87	57,1	91,34	98,58
Humedad	%	7,13	42,9	8,66	1,42
Materia Orgánica	%	89,52	87	92,63	87,29
Ceniza	%	10,48	13	7,37	12,71
Proteína Bruta	%	6,5	26,1	13,69	14,94
Fibra Bruta	%	24,1	33	28,32	15,5
Energía	Kcal/kg	4909	4909	4909	4909

Análisis	Unidad	Guayaba	Noni	Guanábana	Piñón de Tempate
Grasa	%	1,9	3,3	5,72	6,92
Lisina	%	5	25,84	5	5
Treonina	%	26,5	32,85	26,5	26,5
Triptófano	%	66,7	0,06	66,7	66,7
Valina	%	46	35,56	46	46
Arginina	%	4,7	48,79	4,7	3,34

Elaborado por: Autor.

En la Tabla 6 se detalla el análisis calculado de las dietas experimentales planteadas para la investigación en la etapa final.

Tabla 6

Análisis calculado de las dietas experimentales.

MATERIAS PRIMAS	T1	T2	T3	T4 Control
Maíz nacional	0.494	0.497	0.490	0.490
Hna. soja 44	0.380	0.380	0.380	0.380
Polvillo	0.050	0.050	0.050	0.050
Hna. de folla de noni (40)	0.002	0.004	0.006	0.000
Hna. de folla de guayaba (20)	0.001	0.002	0.003	0.000
Hna. de folla de guanábana (20)	0.001	0.002	0.003	0.000
Hna. de folla de piñón (20)	0.001	0.002	0.003	0.000
Ac. Palma	0.025	0.025	0.025	0.025
Carbonato cálcico	0.015	0.01	0.010	0.011
Fosfato bicalcico ANH.	0.023	0.020	0.022	0.022
Cloruro sódico marino 98	0.003	0.003	0.003	0.003
DL metionina				0.005
Lisina				0.007
Atrapador de toxina (Guardian)	0.001	0.001	0.001	0.001
Bacitrazina de Zinc (Promotor de crecimiento)				0.001
Antihongos (Adimol)	0.001	0.001	0.001	0.001
Antioxidante (Adoxine)	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003
Vitamina de aves	0.003	0.003	0.003	0.003
Coccidiostato (Propinol)				0.001
Suma	**1,000**	**1,000**	**1,000**	**1,000**

Análisis calculado				
Proteína	19,00	19,00	19,00	19,00
Fibra	4,86	4,98	5,11	4,73
Ca	0,93	0,92	0,92	0,93
ED	2800	2810	2820	2790
Lisina	1,03	1,06	1,08	1,00
M + C	0,72	0,72	0,72	0,72

Elaborado por: Autor.

3.10. Manejo del experimento.

El desarrollo de la investigación se realizó en el Campus Universitario "La María" de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, donde se empezó con la adecuación, limpieza y desinfección de los materiales y equipos (jaulas, comederos y bebederos). Adecuación del galpón para pollos, desinfección con amonio cuaternario al 80% y encerrado con lonas y jaulas de madera.

Se contaron con 160 pollos de 91 días de edad, su alimentación fue acorde a los tratamientos evaluados y requerimientos nutricionales de la especie. Las dietas experimentales se suministraron diariamente y se procedió a pesar las unidades experimentales cada 7 días para poder observar las variables estudiadas.

Se recolectaron hojas frescas de las plantas medicinales en estudio considerando diversidades del tamaño y las estructuras de las mismas, sin lesiones inducidas mecánicamente o por patógenos. Estas fueron de *Morinda citrifolia* L. (noni), *Psidium guajava* L. (guayaba), *Annona muricata* L.(guanábana) y *Jatropha curcas* L. (piñón de tempate), dentro del área de esta institución mencionada anteriormente.

Seguido de la recolección se procedió al lavado, el cual se realizó tres veces con agua destilada, con la finalidad de eliminar la mayor cantidad de impurezas que puedan estar presentes en el material de estudio. Las hojas se deshidrataron durante 7 días a la sombra, sobre planchas de mallas y lonas de saquillos, y se removieron dos veces por día. Seguido se identificaron en el

Departamento de Bromatología y se depositaron en una estufa con recirculación de aire durante 48h a 45 °C.

Luego del proceso de deshidratación y de secado se procedió a la trituración en un molino de mano, a 1-2 mm de tamaño de partículas. Las muestras obtenidas se conservaron a temperatura ambiente en frascos ámbar para evitar la descomposición de las sustancias activas por acción de la luz.

Se realizó una mezcla de las cuatro plantas medicinales en una proporción de 40; 20; 20; 20, de esta mezcla de harinas obtenidas, se adicionaron en las siguientes proporciones porcentuales al T1 el 0.5%, al T2 el 1% y el T3 con el 1.5%, se contó con un tratamiento control el cual no recibió ningún porcentaje de harina y se le aplicó una alimentación con balanceado comercial. Luego se sacrificaron unidades experimentales de cada tratamiento con la finalidad de evaluar el rendimiento a la canal.

3.11. Variables evaluadas.

3.11.1. Consumo de alimento (g).

Se registró el consumo cada siete días del alimento suministrado en gramos y el rechazo, de esta manera se determinará con la siguiente formula:

Ecuación 2. *Consumo de alimento.*

$$\boldsymbol{Consumo\ de\ alimento}\ (\boldsymbol{g}) = \ Ración\ acumulada\ -\ Residuo\ acumulado$$

3.11.2. Ganancia de peso (g).

La ganancia de peso se calculó cada siete días utilizando la siguiente formula:

Ecuación 3. *Ganancia de peso.*

$$\boldsymbol{Ganancia\ de\ peso}\ (\boldsymbol{g}) = \ Peso\ Final\ -\ Peso\ Inicial$$

3.11.3. Conversión alimenticia (g).

La conversión alimenticia se calculó en base al alimento consumido y el incremento de peso al final del trabajo de campo.

Ecuación 4. *Conversión alimenticia.*

$$\boldsymbol{Conversión\ alimenticia} = \frac{Alimento\ Consumido}{Ganancia\ de\ peso}$$

3.11.4. Mortalidad (%).

El porcentaje de mortalidad por tratamiento en las etapas de la investigación se la calculó mediante la fórmula:

Ecuación 5. *Mortalidad.*

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

Donde:

M (%) = Mortalidad en el porcentaje

NAM = Número de aves muertas

NAI = Número de aves iniciadas

3.11.5. Análisis Económico

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

3.11.5.1. Ingreso Total.

El ingreso por concepto de la venta de pollos, se la calculó mediante la siguiente formula:

Ecuación 6. *Ingreso total.*

$$IT = P \times PP$$

Donde:

IT = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto (USD kg^{-1})

3.11.5.2. Costo total de los tratamientos.

Es la suma de los costos fijos (costo del pollo, mano de obra, sanidad) y costos variables (alimento, crecimiento y final); se la calculó mediante la siguiente fórmula:

Ecuación 7. *Costo total.*

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costos totales (USD)

CF = Costos fijos (USD)

CV = Costos variables (USD)

3.11.5.3. Beneficio neto de los tratamientos.

El beneficio neto se lo calculó mediante la aplicación de la fórmula:

Ecuación 8. *Beneficio neto.*

$$BN = IT - CT$$

Donde:

BN = Beneficio Neto, (USD)

IT = Ingreso bruto, (USD)

CT = Costo total, (USD)

3.11.5.4. Relación Beneficio/Costo.

La relación beneficio/costo se la calculó mediante la aplicación de la fórmula:

Ecuación 9. *Beneficio/Costo.*

$$RBC = \frac{Ingresos\ Totales}{Egresos\ Totales}$$

3.11.5.5. Rentabilidad.

La rentabilidad se la calculó mediante la aplicación de la fórmula:

Ecuación 10. *Rentabilidad.*

$$R(\%) = \frac{Beneficio\ Neto}{Costos\ Totales}\ x\ 100$$

3.12. Recursos humanos y materiales.

3.12.1. Recursos humanos.

Las personas que intervinieron en la presente investigación son: la MSc. Piedad Yépez Macías, el ing. Zoot. Ronny Gaibor Carvajal y como autor, Jhonny Julián Ayala Alvarado.

3.12.2. Material vegetativo y animal.

El material vegetativo utilizado en la investigación fueron hojas de plantas medicinales como piñón de tempate (*Jatropha curcas* L.), la guayaba (*Psidium guajava*), el noni (*Morinda citrifolia*) y la guanábana (*Annona muricata*) para realizar el proceso de conversión en harina, mientras que el material animal utilizado fueron de 160 pollos Lohmann Brown – Classic.

3.12.3. Materiales y Equipos.

Los materiales que se utilizaron en la investigación fueron los siguientes:

Tabla 7

Materiales y equipo utilizados en la investigación.

Materiales, reactivos y equipo de campo
160 pollos Lohmann Brown Classic
Machetes
Botas
Brocha
Clavo
Escoba
Pala
Malla Plástica
Frascos ámbar
Pintura
Piola
Amonio cuaternario
Creolina
Eterol
Materiales y equipos de oficina
Esferos
Cuaderno de apuntes
Computadora
Impresora
Cámara
Materiales de laboratorio
Mandil
Mascarilla
Cofia
Balanza
Materia prima
Maíz
Pasta de soya
Polvillo
Aceite de palma
Carbonato calcico
Fosfato bicalcico
Sal
Metionina
Atrapador de toxina (Guardian
Promotor de crecimiento (Bacitrazina de zinc)
Antihongos (Adimol)
Antioxidante (Adoxine)
Vitaminas aves
Coccidiostato (Propinol)

3.12.4. Presupuesto.

Tabla 8

Cálculo de presupuesto utilizado en la investigación.

Materiales	Cantidad	Unidad	Precio unitario ($)	Precio total ($)
Clavo	1,5	Libra	1	1,5
Escoba	1	Unidad	1,25	1,25
Eterol	2	Frasco	5,5	11
Malla plástica	15	Metro	1,25	18,75
Viruta de madera	37	Sacos	1	37
Creolina	1	Frasco	1	1
Amonio cuaternario	1	Frasco	2,5	2,5
Sacos de plástico	4	Unidad	1	4
Frascos ámbar	4	Unidad	1,5	6
			Subtotal	83
			Imprevisto (3%)	2,49
			Total	**85,49**

Materias primas	Cantidad	Unidad	Precio Unitario ($)	Precio Total ($)
Maíz	8,28	Quintales	22	182,16
Pasta de soya	6,38	Quintales	31	197,78
Polvillo	0,84	Quintal	5	4,2
Aceite de palma	45,67	Caneca	28	51,15
Carbonato calcico*	19,32	Kilos	5	3,86
Fosfato bicalcico*	36,54	Kilos	38	55,54
Sal	5	Kilos	0,5	2,5
Metionina*	2,1	Kilos	116	9,74
Lisina*	2,94	Kilos	96	11,29
Atrapador de toxina (guardián)*	1,7	Kilos	25	1,7
Promotor de crecimiento (Bacitrazina de zinc) *	0,42	Kilos	161	2,7

Materias primas	Cantidad	Unidad	Precio Unitario ($)	Precio Total ($)
Antihongos (Adimol)*	1,7	Kilos	51,26	3,49
Antioxidante (Adoxine)*	0,5	Kilos	74,5	1,49
Vitaminas aves*	5	Kilos	116	23,2
Coccidiostato (Propinol)*	0,42	Kilos	154	2,59
			Subtotal	553,4
			Imprevisto (3%)	16,6
			Total	**570**

*Presentación de 25Kg

TOTAL	VALOR ($)
Materias primas	570,00
Materiales	85,49
TOTAL GENERAL	**655,49**

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Resultados y discusiones.

4.1.1. Consumo de alimento.

El consumo de alimento total fue mayor para el T1 (9987,32 g), seguido por el T3 (9981,64 g), el T4 control (9975,33 g) y el T2 (9791,35 g) siendo esta dieta la que menor consumo presentó, como se observa la Tabla 9, no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos, lo cual significa que la inclusión de harina de follaje de plantas medicinales (guayaba, guanábana, noni y piñón de tempate) en la alimentación de pollos no producen un efecto en el consumo de alimento.

Los datos obtenidos son superiores a los reportados por Méndez (53), en su investigación encontró mayor consumo de alimento en el tratamiento testigo mientras que en los tratamientos con diferentes niveles de harina de guanábana no existió mayor consumo de alimento, así mismo, supera a los resultados obtenidos por Herrera (52), Gaibor (8) y Carpio (54) donde en sus investigaciones no obtuvieron diferencias significativas en el consumo de alimento.

4.1.2. Ganancia de peso.

En la ganancia de peso total fue mayor para el Tratamiento control T4 (1996,65 g), seguido por el T1 (1589,93 g), presentando semejanza con el T2 (1330,50 g) y este tratamiento tiene similitud estadística con el T3 (1222,45 g) siendo esta dieta la que menor peso presentó, se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos como se observa la Tabla 9, esto significa que la inclusión de harina de follaje de plantas medicinales (guayaba, guanábana, noni y piñón de tempate) en la alimentación producen un efecto en la ganancia de peso.

Los datos obtenidos en esta investigación son similares a los resultados reportados por Méndez (53), Gaibor (8) y Carpio (54), donde observaron que la ganancia de peso aumento significativamente en los tratamientos testigos en comparación a los que suplementaron diferentes niveles de harina de guanábana, guayaba y piñón de tempate respectivamente. Mientras que Herrera (52), no encontró diferencias estadísticas, pero sí diferencias numéricas entre los tratamientos en la ganancia de peso al incluir (0; 0,5; 1 y 1,5% de harina de follaje de

noni), por el cual obtuvo mayor ganancia de peso en el T2 (2310,09 g) y menor peso en el T1 (2051,79 g).

4.1.3. Conversión alimenticia.

En el índice de conversión alimenticia se encontró que el T3 presentó el mayor promedio (8,23), teniendo semejanza con el T2 (7,51), y este tratamiento con el T1 (6,36), este último siendo semejante al T4 (5,03) de menor índice de conversión que presentó, se encontraron diferencias estadísticas entre la media de los tratamientos, lo cual significa que la inclusión de harina de follaje de plantas medicinales (guayaba, guanábana, noni y piñón de tempate) en la alimentación producen un efecto en el índice de conversión alimenticia. (Ver Tabla 9).

Resultados diferentes a los reportados por Herrera (52), que en su investigación no encontró diferencias significativas, pero sí diferencias numéricas en el índice de conversión alimenticia siendo el tratamiento testigo el que mayor valor presentó (2,29) al incluir harina de follaje de noni en la dieta para pollos de engorde, al igual que Méndez (53) y Gaibor (8), quienes no encontraron diferencias significativas en este parámetro al utilizar follaje de guanábana y guayaba respectivamente en la alimentación de Broilers. Mientras que Carpio (54), al evaluar esta variable en razas Cobb 500 al incluir en su dieta harina de follaje de piñón de tempate, tuvo un efecto significativo entre los promedios del tratamiento 4 (3,08) con el 1,5% de inclusión.

4.1.4. Peso inicial.

En el peso inicial no se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos como se observa en la Tabla 9, sin embargo, el T2 presentó el mayor peso inicial (2468,05 g), seguido por el T1 (2300,38 g), el T3 (2218,53 g) y el T4 (2190,58 g) siendo este el que menor peso inicial presentó.

4.1.5. Peso final.

En la variable de peso final se encontraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos como se observa en la Tabla 9, sin embargo, el T4 presentó el mayor promedio en el peso final (4187,23 g), presentando semejanza con el T1 (3890,30 g), y este tratamiento con

el T2 (3798.55 g), el T3 presentó el menor promedio en el peso final con (3440,98 g), lo cual significa que la inclusión de harina de follaje de plantas medicinales (guayaba, guanábana, noni y piñón de tempate) en la alimentación producen un efecto en el peso final.

En la presente Tabla 9 se muestran los valores promedios de las variables de: consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA), peso inicial y final obtenidos en esta investigación.

Tabla 9

Variables estudiadas en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic.

Variables	Tratamientos								CV (%)
	1		2		3		4 Control		
CA (g)	9987.32	a	9791.35	a	9981.64	a	9975.33	a	4.15
GP (g)	1589.93	b	1330.50	bc	1222.45	c	1996.65	a	11.66
ICA	6.36	bc	7.51	ab	8.23	a	5.03	c	13.38
Peso Inicial (g)	2300.38	a	2468.05	a	2218.53	a	2190.58	a	7.85
Peso Final (g)	3890.30	ab	3798.55	b	3440.98	c	4187.23	a	4.64

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($P \leq 0.05$).
Elaborado por: Autor.

4.2. Rentabilidad de los tratamientos.

En la Tabla 10 se muestra la relación beneficio/costo quien obtuvo el mayor beneficio fue el tratamiento T2 ($1,30), lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,30 ctvs. USD; seguido por el T1 y el T3 que presentaron valores similares ($1,29), mientras que el tratamiento control T4 ($1,24) obtuvo el menor beneficio, valores que son aceptables dentro de la producción avícola.

Los datos obtenidos en esta investigación son inferiores a los resultados de Gaibor (8), donde obtuvo una ganancia de 0,83 ctvs. USD por dólar invertido en el tratamiento que incorporó el 0,5% de follaje de guayaba. Sin embargo, es superior a los registrados por Méndez (53), quien

obtuvo una ganancia de 0,21 ctvs. USD por cada dólar invertido en el tratamiento T4 (1,5% de inclusión de harina de guanábana).

Tabla 10

Análisis económico en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic.

RUBROS	**0,5% HARINA DE PLANTAS MEDICINALES**	**1,0% HARINA DE PLANTAS MEDICINALES**	**1,5% HARINA DE PLANTAS MEDICINALES**	**0% HARINA DE PLANTAS MEDICINALES**
INGRESOS	**T1**	**T2**	**T3**	**T4**
N° de animales	40,00	40,00	40,00	40,00
Precio por animal	15	15	15	15
Total de Ingresos ($).	600,00	600,00	600,00	600,00
COSTOS				
Pollo ($8.00 c/u)	320,00	320,00	320,00	320,00
Mano de Obra	4,00	4,00	4,00	4,00
Desinfección de Galpón	2,50	2,50	2,50	2,50
Materiales de construcción	28,15	28,15	28,15	28,15
Alimentación	111,74	108,62	110,14	127,72
Total de Costos, USD	466,39	463,27	464,79	482,37
Beneficio Neto	133,61	136,73	135,21	117,63
Beneficio / Costo	1,29	1,30	1,29	1,24
Rentabilidad, %	28,65	29,51	29,09	24,39

Elaborado por: Autor.

4.3. Mortalidad.

En la mortalidad no existieron índices de mortalidad en todos los tratamientos durante toda la investigación, por el cual, no produce un efecto al incluir harina de plantas medicinales (guayaba, guanábana, noni y piñón de tempate) como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown- Classic, como se observa la Tabla 11.

Resultados inferiores a los reportados por Gaibor (8), Méndez (53), Carpio (54), Herrera (52) y Guevara (35) que durante toda sus investigaciones sí presentaron porcentajes de mortalidad. Mientras que Suarez (36) obtuvo valores bajos de mortalidad, en el cual no observo diferencias estadísticas entre sus tratamientos.

Tabla 11

Porcentaje de mortalidad en el efecto de inclusión de harina de plantas medicinales como fitobiótico en la alimentación de pollos Lohmann Brown - Classic.

TRATAMIENTOS	N° POLLOS AL INICIO	N° POLLOS MUERTOS	% DE MORTALIDAD
1	40	0	0
2	40	0	0
3	40	0	0
4 (Control)	40	0	0

Elaborado por: Autor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

De acuerdo con los resultados y bajo las condiciones en las que se realizó el presente estudio se concluyó lo siguiente:

- Se determinó que el mejor nivel de inclusión de fitobióticos es del 0.5% de harina de hojas de plantas medicinales ya que presenta buenos resultados en toda la investigación, aunque los demás tratamientos obtuvieron buena aceptación por parte de las aves.

- En la presente investigación se encontraron efectos en la inclusión de fitobióticos en la dieta de pollos Lohmann Brown – Classic en la etapa final, ya que hubo diferencias significativas entre los grupos con inclusión de los follajes y el grupo control, esto indica que la forma en que se incluyeron los fitobióticos y a las dosis propuestas se genera un efecto mejorador en el desempeño zootécnico. Por el cual se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

- En la relación beneficio/costo quien obtuvo el mayor beneficio y rentabilidad fue el tratamiento T2 ($1,30) con el 1% de harina de plantas medicinales (guanábana, guayaba, noni y piñón de tempate), con una ganancia de 0,30 ctvs. USD por cada dólar invertido.

5.2. Recomendaciones.

- Es fundamental el desarrollo de nuevas investigaciones en esta línea de pollos Lohmann Brown – Classic, ya que no existe bibliografías complementarias acerca de esta ave ya que los machos son descartados al momento de su nacimiento.

- Es necesario desarrollar nuevos trabajos investigativos incluyendo harina de hojas de plantas medicinales con un diseño experimental más complejo y combinado con diferentes mecanismos de aplicación, ya que se necesitan de más experimentos para explicar si la contribución de estas hojas es o no son positivas en los parámetros productivos.

- Utilizar por separado las harinas de plantas medicinales de los follajes de guanábana, guayaba, noni y piñón de tempate para saber que efecto produce cada una en los parámetros productivos de esta línea.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

6.1. Literatura citada.

1. Chávez LA, López A, Parra JE. Crecimiento y desarrollo intestinal de aves de engorde alimentadas con cepas probióticas. Archivos de Zootecnia. 2016 Marzo; 65(249): p. 51-58.
2. Cancho Grande B, García Falcón MS, Simal Gándara J. El uso de los antibióticos en la alimentación animal: perspectiva actual. Ciencia y Tecnología Alimentaria. 2000 Diciembre; 3(1): p. 39-47.
3. Intagri EE. Uso de Aditivos y Promotores de Crecimiento en la Alimentación de Bovinos de Engorda. Intagri. 2019 Marzo.
4. Medina Quispe MdC. Efecto de la tilvalosina sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. Tesis de grado. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina Veterinaria; 2014.
5. Gonzáles A. S, Icochea D. E, Reyna S. P, Guzmán G. J, Cazorla M. F, Lúcar J, et al. Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. Revista de Invesrtigaciones Veterinarias del Perú. 2013; 24(1): p. 32-37.
6. Cepero Briz R. Retirada de los antibióticos promotores de crecimiento en la Unión Europea: causas y consecuencias. Zaragoza: Universidad de Zaragoza, Departamento de Producción Animal y Ciencia de los alimentos. Facultad de Veterinaria; 2005.
7. Narvaéz D. Listado de productos prohibidos. AGROCALIDAD-MAG. [Online].; 2016. Available from: http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-conten/uploads/2016/08/listado-moleculas-prohibidas.pdf.
8. Gaibor Carvajal RJ. "Follaje de guayaba (Psidium guajava L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers". Tesis de Pregrado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Ingenieria Zootécnica; 2020.
9. Roofchaee A, Irani M, Ali Ebrahimzadeh M, Reza Akbari M. Effect of dietary oregano (Origanum vulgare L.) essential oil on growth performance, cecal

microflora and serum antioxidant activity of broiler chickens. African Journal of Biotechnology. 2011 July 4; 10(32): p. 6177-6183.

10. BRAUTIGAN IM. NUTRICION ANIMAL San jose: Editorak Universidad Estatal a Distancia ; 2007.
11. Garden. [Online].; 2020 [cited 2021 Diciembre 29. Available from: https://garden-es.desigusxpro.com/kury/porody/loman-braun.html.
12. Criadeaves. [Online].; 2019 [cited 2022 Septiembre 25. Available from: https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/lohmann-brown/.
13. Definicion.DE. [Online].; 2008 [cited 2022 01 12. Available from: https://definicion.de/aditivo/.
14. Definición.DE. [Online].; 2010 [cited 2022 01 12. Available from: https://definicion.de/dieta/.
15. aviNews avicultura.info. [Online].; 2020 [cited 2022 01 12. Available from: https://avicultura.info/empleo-de-fitobioticos-como-herramienta-terapeutica-en-granjas-de-aves-de-puesta/.
16. EcuRed. [Online].; 2022 [cited 2022 Septiembre 25. Available from: https://www.ecured.cu/Follaje.
17. FAO. Boletinagrario.com. [Online].; 2009 [cited 2022 01 12. Available from: https://boletinagrario.com/ap-6,promotor+del+crecimiento,4803.html.
18. Española GDdlL. The free dicyionary. [Online].; 2016. Available from: https://es.thefreedictionary.com/sexaje.
19. Guzmán Jara MO. Nivel óptimo de fósforo disponibles en gallinas Lohmann Brown en la segunda fase de producción. Tesis de grado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecurias; 2008.
20. Luna Herrera JK. "Evaluación de los parámetros productivos y económicos de las ponedorasde la linea Lohmann Brown Classic en la fase de levante, en la finca experimental punzara de la Universidad Nacional de Loja. Tesis de Pregrado. Loja: Universidad Nacionbal de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables; 2011.

21. García Oroso C. Parámetros productivos y reproductivos en gallinas de postura Lohmann Brown, alimentados con tres alimentos comerciales, Temascaltepec México. Tesis de pregrado. Temascaltepec: Universidad Autónoma del Estado de México, Facultad de Ciencias Pecuarias ; 2021.
22. Ravindran V. Aditivos en alimentación animal: presente y futuro. Congreso. Madrid: Massey University, Institute of Foof, Nutrition and Human Health; 2010.
23. García Curbelo Y, García Hernández Y. Uso de aditivos en la alimentación animal: 50 años de experiencia en el Instituto de Ciencia Animal. Revista Cubana de Ciencia Agrícola. 2015; 49(2): p. 173-177.
24. Allix E. Promotores de crescimiento para frangos de corte. Tesis de Grado. Porto Alegre: Universidade Federal Do Rio Grande do Sul, Faculdade de veterinária. Curso de Medicina Veterinária; 2010.
25. Ocampo Camberos L, Sumano López H. Farmacología Veterinaria. Tercera ed. Mexico: Mc Graw-Hill; 1997.
26. Almeida Ed. Aditivos digestivos e equilibradores da microbiota intestinal para frangos de corte. Dissertação (Mestrado). Diamantina: Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.; 2012.
27. Martínez Y, Martínez O, Olmos E, Siza S, Betancur C. Efecto nutracéutico del Anacardium occidentale en dietas de pollitas ponedoras de reemplazo. Revista MVZ Córdoba. 2012; 17(3): p. 3125-3132.
28. Más Toro D, Martinez Aguilar Y, Rodríguez Bertot R, Pupo Torres G, Rosabal Nava O, Olmo González C. Análisis preliminar de metabolitos secundarios de polvos mixtos de hojas de plantas medicinales. Revista Cubana Plant Med. 2017 Marzo; 22(1).
29. Revolledo L. Alternativas para el control de la salmonelosis en las aves. , XXIII Congreso Latinoamericano de Avicultura; 2013.

30. Oetting LL. Extratos vegetais como promotores do crescimiento de leitões recém-desmamados. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Ciência Animal e Pastagens.; 2005.
31. Méndez Zamora G, García Macías JA, Santellano Estrada E, Durán Meléndez LA, Silva Vázquez R. Aceite de orégano sobre la calidad de pechuga de pollos de engorda. Investigación y Ciencia. 2015 Mayo-Agosto; 23(65): p. 5-12.
32. Shiva C, Bernal S, Sauvain M, Caldas J, Kalinowski J, Falcón N, et al. EVALUACIÓN DEL ACEITE ESENCIAL DE ORÉGANO (Origanum vulgare) Y EXTRACTO DESHIDRATADO DE JENGIBRE (Zingiber officinale) COMO POTENCIALES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE. Rev. investig. vet. Perú. 2012 Junio 29; 23(2): p. 160-170.
33. Castillo Archila JA, Trejo Díaz GN, Cballero Roque A, Meza Gordillo PI, Dominguez Espinosa ME, Olivier López FG, et al. Evaluación del efecto antibacteriano de extractos de ocho plantas del estado de Chiapas. LACANDONIA. 2016 Junio; 10(1): p. 7-10.
34. Almeida Mora MM. Efectos en la morfometría de pollos cuello desnudo en pastoreo, alimentados con harina de hoja de plátano (musa paradisiaca l) incluida en el balanceado. Tesis de pregrado. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera Agropecuaria ; 2016.
35. Guevara Pérez JE. “Comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (Musa paradisiaca)”. Tesis de pregrado. Quevedo: Universidad Tecnica Estatal de Quevedo, Faculta de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica.; 2020.
36. Suarez Ordoñez JA. Harina de hojas de plantas medicinales como aditivo fitobiótico en dietas para codorniz de engorde. Tesis de pregrado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera Agropecuaria.; 2021.
37. Vasconcelos Fernandes R, Varela de Arruda A, Morais Oliveira V, Araújo Fernandes de Queiroz J, da Silva Melo A, Duarte Dias F, et al. Aditivos fitogênicos

na alimentação de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. PUBVET. 2015; 9(12): p. 526-535.

38. Mendanha Nascimento G. Efeitos do açafrão (Curcuma longa L.) em frangos de corte inoculados experimentalmente com Salmonella Typhimurium. Tese doutorado. Goiânia: Universidade Federal de Goiás (UFG), Escola de Veterinária e Zootecnia - EVZ (RG). Programa de Pós-graduação em Ciência Animal (EVZ).; 2016.
39. Angelo PM, Neuza J. Compostos fenólicos em alimentos – Uma breve revisão. Rev Inst Adolfo Lutz. 2007 Enero 01; 66(1): p. 1-9.
40. Domingo D, López Brea M. Plantas con acción antimicrobiana. Revista Española Quimioterapia. 2003 Diciembre; 16(4): p. 385-393.
41. Ulloa JA, Ulloa R, Ramírez Ramírez JC, Ulloa Rangel BE. El noni: propiedades, usos y aplicaciones potenciales. Investigación. Nayarít: Unoversidad Autónoma de Nayarít, Centro de Tecnologia de Alimentos; 2012. Report No.: ISSN 2007-0713.
42. Fausto CJ. Comportamiento productivo y económico de pollos de engorde con dos niveles de trigo en la dieta, ofrecidos en dos diámetros de pelets. Tesis de Grado. Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Departamento de Zootecnia; 1999 Diciembre.
43. Carreira M. Salud Blogs Mapfre. [Online].; 2021 [cited 2022 Septiembre 27. Available from: https://www.salud.mapfre.es/nutricion/alimentos/noni-propiedades-nutricionales/.
44. León Méndez G, Granados Conde C, Osorio Fortich MdR. Caracterización de la pulpa de Annona Muricata L. cultivada en el Norte del Departamento de Bolivar - Colombia. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2016 Abril 1; 21(4): p. 1-9.
45. Magaña P. El poder del consumidor. [Online].; 2019 [cited 2022 Septiembre 28. Available from: https://elpoderdelconsumidor.org/2019/07/el-poder-de-la-guanabana/.

46. Vit P, Santiago B, Pérez-Pérez EM. Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana Annona muricata L. Interciencia. 2014 Mayo; 39(5): p. 350-353.

47. Media I. Frutas y Hortalizas. [Online].; 2000. Available from: https://www.frutas-hortalizas.com/Hortalizas/Origen-produccion-guayaba.html.

48. Domínguez Guadarrama AA, Cruz Rojas C, Ventura Cruz S, Rivas Castro S, Cruz Vásquez E. Variación nutrimental y funcional de pulpa de Guayaba en respuesta a diferentes temperaturas de almacenamiento. Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha. 2018 Mayo; 19(1).

49. Torrellas Cardenas J. Ministerio de Agricultura. [Online].; 2019 [cited 2022 Septiembre 29. Available from: https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1974_14.pdf.

50. Pabón LC, Hernández Rodríguez P. Importancia química de Jatropha curcas y sus aplicaciones biológicas, farmacológicas e industriales. Revista Cubana de Plantas Medicinales. 2012 Abril-Junio; 17(2).

51. Poveda Burgos G, Erazo Flores E, González Ruiz J. Oportunidad del cultivo de piñon como propuesta para el desarrollo sostenible de pequeños agricultores en Ecuador. Observatorio de la economia latinoamericana. 2017 Julio.

52. Herrera Gurumendi NR. "Follaje de noni (morinda citrofolia l.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers". Tesis de Pregrado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica; 2020.

53. Méndez Segovia E. Harina de follaje de guanábana (Annona muricata L.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers. Tesis de Pregrado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica.; 2020.

54. Carpio Vélez KL. Harina de follaje de piñón de tempate (jatropha curcas l.) como fitobiótico en la alimentación de pollos broilers. Tesis de Pregrado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias. Carrera de Ingeniería Zootécnica.; 2019.

55. INAMHI. Anuario meteorologico N° 63. Quevedo. Los Ríos. Ecuador. INAMHI: Instituto Meteorologico. Estacion Experimental Pichilingue. 2020.
56. Vaca Orbea AE. Efectos del tratamiento (ácidos orgánicos) en agua de bebida durante la fase de engorde en pollo broiler. Tesis de Grado. Quevedo: Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de Ciencias Pecuarias - Carrera de Ingeniería Agropecuaria.; 2017.

CAPÍTULO VII

ANEXOS

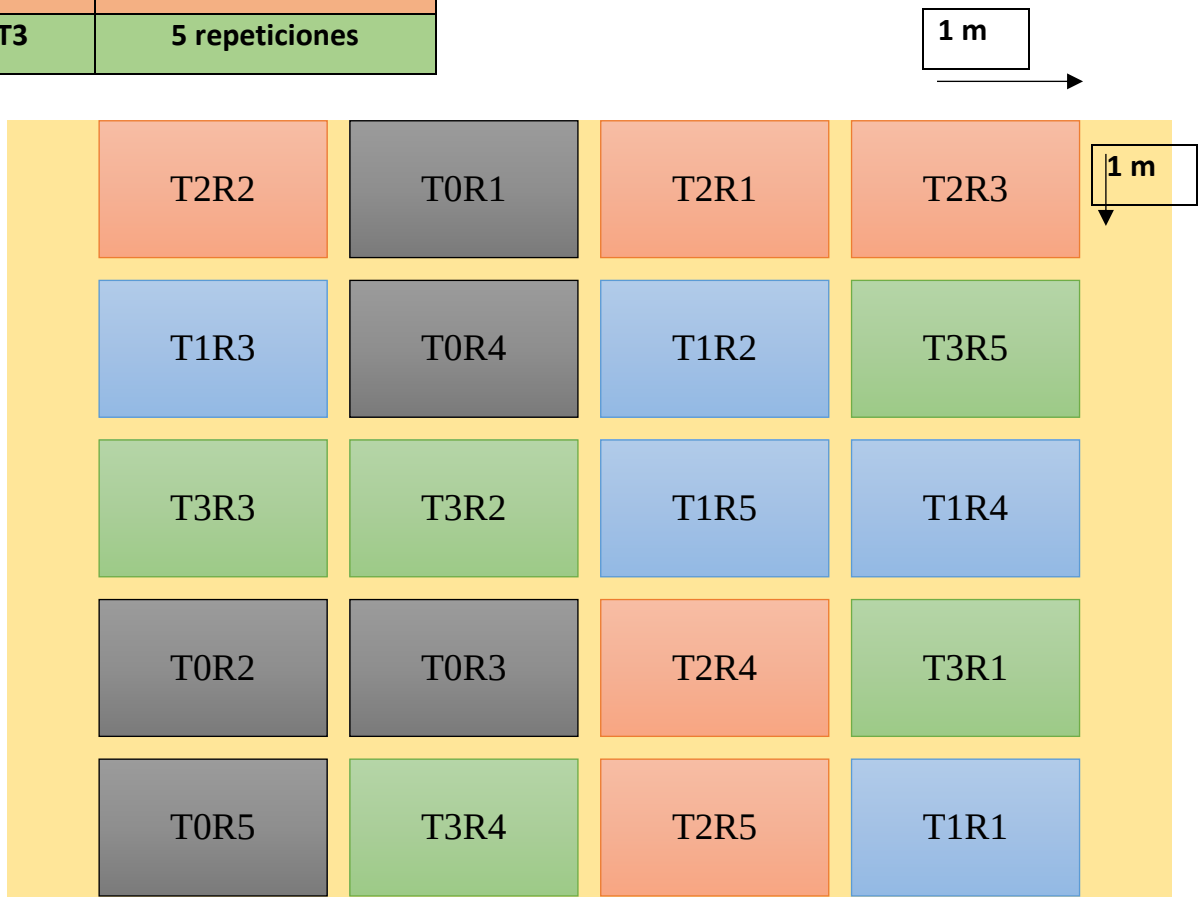
7.1. Anexos de cronograma y croquis de campo.

Anexo 1. *Cronograma de actividades de la Unidad Integradora Curricular.*

Actividad	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Elaboración y presentación del proyecto del anteproyecto.	x	x	x																	
Exposición y defensa del anteproyecto.				x																
Cosecha, elaboración de dietas experimentales.					x	x	x													
Elaboración de registros de campo.							x													
Inicio de la experimentación y toma de peso inicial del animal.								x												
Toma de peso vivo a los 91 días.									x											
Toma de peso vivo a los 98 días.										x										
Toma de peso vivo a los 105 días.											x									
Toma de peso vivo a los 112 días.												x								
Toma de peso vivo a los 119 días.													x							
Toma de peso vivo a los 126 días (fin del trabajo de campo)														x						
Tabulación e interpretación de resultados.															x	x				
Elaboración de documento final.																	x	x		
Revisión del documento final por parte del tutor de titulación																			x	x
Entrega de informe final.																				x

Anexo 2. *Croquis de campo de la Unidad Integradora Curricular.*

T0	**5 repeticiones**
T1	**5 repeticiones**
T2	**5 repeticiones**
T3	**5 repeticiones**



7.2. Anexos del análisis de varianza.

Anexo 3. *Análisis de la varianza de la variable Consumo de Alimento.*

Análisis de la varianza

CO91

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO91	20	0.08	0.00	9.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18481.02	3	6160.34	0.45	0.7188
TRAT	18481.02	3	6160.34	0.45	0.7188
Error	217606.19	16	13600.39		
Total	236087.21	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=211.02140

Error: 13600.3869 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
1	1302.29	5	52.15	A
3	1294.63	5	52.15	A
4	1240.61	5	52.15	A
2	1235.41	5	52.15	A

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

CO98

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO98	20	0.09	0.00	5.84

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	10930.73	3	3643.58	0.51	0.6800
TRAT	10930.73	3	3643.58	0.51	0.6800
Error	113943.55	16	7121.47		
Total	124874.28	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=152.69884

Error: 7121.4718 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
3	1476.57	5	37.74	A
1	1457.74	5	37.74	A
2	1425.37	5	37.74	A
4	1419.67	5	37.74	A

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

CO105

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO105	20	0.28	0.15	4.20

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	26032.87	3	8677.62	2.09	0.1412
TRAT	26032.87	3	8677.62	2.09	0.1412
Error	66290.89	16	4143.18		
Total	92323.76	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=116.47100

Error: 4143.1807 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
4	1586.48	5	28.79	A
1	1535.88	5	28.79	A
2	1515.30	5	28.79	A
3	1487.89	5	28.79	A

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

CO112

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO112	20	0.08	0.00	4.54

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	8293.18	3	2764.39	0.44	0.7287
TRAT	8293.18	3	2764.39	0.44	0.7287
Error	100913.86	16	6307.12		
Total	109207.03	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=143.70314

Error: 6307.1160 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
3	1761.54	5	35.52	A
1	1759.89	5	35.52	A
4	1757.91	5	35.52	A
2	1712.85	5	35.52	A

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

CO119

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO119	20	0.04	0.00	3.57

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2858.20	3	952.73	0.21	0.8897
TRAT	2858.20	3	952.73	0.21	0.8897
Error	73445.40	16	4590.34		
Total	76303.60	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=122.59512

Error: 4590.3377 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
3	1909.02	5	30.30	A
4	1908.92	5	30.30	A
1	1898.24	5	30.30	A
2	1879.71	5	30.30	A

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

CO126

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CO126	20	0.05	0.00	3.63

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4681.00	3	1560.33	0.28	0.8360
TRAT	4681.00	3	1560.33	0.28	0.8360
Error	87795.02	16	5487.19		
Total	92476.01	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=134.03734

Error: 5487.1885 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
4	2061.74	5	33.13	A
3	2051.99	5	33.13	A
1	2033.28	5	33.13	A
2	2022.72	5	33.13	A

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

COT

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
COT	20	0.05	0.00	4.15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	135848.17	3	45282.72	0.27	0.8489
TRAT	135848.17	3	45282.72	0.27	0.8489
Error	2724462.95	16	170278.93		
Total	2860311.11	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=746.67451

Error: 170278.9341 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
1	9987.32	5	184.54	A
3	9981.64	5	184.54	A
4	9975.33	5	184.54	A
2	9791.35	5	184.54	A

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

Anexo 4. *Análisis de la varianza de la variable Ganancia de Peso.*

GP91

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP91	20	0.63	0.55	30.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	186173.14	3	62057.71	8.89	0.0011
TRAT	186173.14	3	62057.71	8.89	0.0011
Error	111686.19	16	6980.39		
Total	297859.33	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=151.17870

Error: 6980.3871 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	419.43	5	37.36	A	
2	272.68	5	37.36	A	B
1	271.33	5	37.36	A	B
3	147.00	5	37.36		B

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

GP98

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP98	20	0.48	0.39	23.82

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	59286.50	3	19762.17	5.02	0.0122
TRAT	59286.50	3	19762.17	5.02	0.0122
Error	62996.65	16	3937.29		
Total	122283.15	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=113.54018

Error: 3937.2905 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	328.30	5	28.06	A	
1	305.58	5	28.06	A	B
3	218.05	5	28.06	A	B
2	201.68	5	28.06		B

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

GP105

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP105	20	0.53	0.44	33.88

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	140109.07	3	46703.02	5.99	0.0062
TRAT	140109.07	3	46703.02	5.99	0.0062
Error	124766.14	16	7797.88		
Total	264875.21	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=159.78619

Error: 7797.8839 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	390.73	5	39.49	A	
1	277.63	5	39.49	A	B
2	188.20	5	39.49		B
3	186.05	5	39.49		B

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

GP112

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP112	20	0.25	0.11	22.68

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	18097.78	3	6032.59	1.82	0.1842
TRAT	18097.78	3	6032.59	1.82	0.1842
Error	53047.71	16	3315.48		
Total	71145.49	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=104.18955

Error: 3315.4817 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
4	297.48	5	25.75	A
2	261.70	5	25.75	A
1	241.23	5	25.75	A
3	215.18	5	25.75	A

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

GP119

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP119	20	0.30	0.17	18.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	11806.62	3	3935.54	2.28	0.1189
TRAT	11806.62	3	3935.54	2.28	0.1189
Error	27669.75	16	1729.36		
Total	39476.37	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=75.24774

Error: 1729.3593 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
4	266.23	5	18.60	A
1	229.45	5	18.60	A
3	225.15	5	18.60	A
2	197.98	5	18.60	A

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

GP126

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GP126	20	0.33	0.20	20.90

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	21488.17	3	7162.72	2.63	0.0855
TRAT	21488.17	3	7162.72	2.63	0.0855
Error	43534.06	16	2720.88		
Total	65022.23	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=94.38554

Error: 2720.8786 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	294.50	5	23.33	A	
1	264.73	5	23.33	A	
3	231.03	5	23.33	A	
2	208.28	5	23.33	A	

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

GPT

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
GPT	20	0.78	0.73	11.66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1778220.17	3	592740.06	18.52	<0.0001
TRAT	1778220.17	3	592740.06	18.52	<0.0001
Error	512080.56	16	32005.03		
Total	2290300.73	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=323.71291

Error: 32005.0348 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	1996.65	5	80.01	A	
1	1589.93	5	80.01		B
2	1330.50	5	80.01		B C
3	1222.45	5	80.01		C

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

Anexo 5. *Análisis de la varianza de la variable Conversión Alimenticia.*

CA91

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA91	20	0.81	0.77	20.61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	86.65	3	28.88	22.63	<0.0001
TRAT	86.65	3	28.88	22.63	<0.0001
Error	20.42	16	1.28		
Total	107.06	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.04413

Error: 1.2762 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
3	8.82	5	0.51	A	
2	5.09	5	0.51		B
1	4.90	5	0.51		B
4	3.10	5	0.51		B

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

CA98

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA98	20	0.44	0.33	26.80

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	32.08	3	10.69	4.12	0.0241
TRAT	32.08	3	10.69	4.12	0.0241
Error	41.48	16	2.59		
Total	73.56	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=2.91352

Error: 2.5926 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
2	7.45	5	0.72	A
3	7.09	5	0.72	A
1	4.83	5	0.72	A
4	4.67	5	0.72	A

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

CA105

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA105	20	0.54	0.46	29.10

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	77.23	3	25.74	6.31	0.0050
TRAT	77.23	3	25.74	6.31	0.0050
Error	65.23	16	4.08		
Total	142.46	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.65350

Error: 4.0768 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
2	9.19	5	0.90	A	
3	8.50	5	0.90	A	
1	5.61	5	0.90	A	B
4	4.45	5	0.90		B

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

CA112

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA112	20	0.22	0.07	23.03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12.61	3	4.20	1.50	0.2514
TRAT	12.61	3	4.20	1.50	0.2514
Error	44.69	16	2.79		
Total	57.30	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.02410

Error: 2.7931 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
3	8.42	5	0.75	A
1	7.55	5	0.75	A
2	6.67	5	0.75	A
4	6.39	5	0.75	A

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

CA119

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA119	20	0.23	0.09	23.35

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	19.60	3	6.53	1.60	0.2289
TRAT	19.60	3	6.53	1.60	0.2289
Error	65.38	16	4.09		
Total	84.98	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.65767

Error: 4.0861 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
2	10.10	5	0.90	A
3	8.77	5	0.90	A
1	8.42	5	0.90	A
4	7.33	5	0.90	A

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

CA126

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CA126	20	0.29	0.15	25.51

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	31.86	3	10.62	2.16	0.1329
TRAT	31.86	3	10.62	2.16	0.1329
Error	78.73	16	4.92		
Total	110.60	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.01397

Error: 4.9209 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
2	10.44	5	0.99	A	
3	9.17	5	0.99	A	
1	8.17	5	0.99	A	
4	7.01	5	0.99	A	

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

CAT

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
CAT	20	0.69	0.63	13.38

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	29.45	3	9.82	11.93	0.0002
TRAT	29.45	3	9.82	11.93	0.0002
Error	13.17	16	0.82		
Total	42.62	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=1.64180

Error: 0.8233 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.			
3	8.23	5	0.41	A		
2	7.51	5	0.41	A	B	
1	6.36	5	0.41		B	C
4	5.03	5	0.41			C

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

Anexo 6. *Análisis de la varianza de la variable Peso inicial.*

PESO INICIAL

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
PESO INICIAL	20	0.31	0.18	7.85

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	233631.48	3	77877.16	2.40	0.1061
TRAT	233631.48	3	77877.16	2.40	0.1061
Error	519649.41	16	32478.09		
Total	753280.90	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=326.09647

Error: 32478.0883 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.	
2	2468.05	5	80.60	A
1	2300.38	5	80.60	A
3	2218.53	5	80.60	A
4	2190.58	5	80.60	A

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

Anexo 7. *Análisis de la varianza de la variable Peso final.*

PESO FINAL

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
PESO FINAL	20	0.74	0.69	4.64

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1417858.38	3	472619.46	14.95	0.0001
TRAT	1417858.38	3	472619.46	14.95	0.0001
Error	505779.23	16	31611.20		
Total	1923637.61	19			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=321.71504

Error: 31611.2019 gl: 16

TRAT	Medias	n	E.E.		
4	4187.23	5	79.51	A	
1	3890.30	5	79.51	A	B
2	3798.55	5	79.51		B
3	3440.98	5	79.51		C

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

7.3. Anexos de ilustraciones de la investigación.

Ilustración 1. *Adecuación y limpieza del galpón y alrededores*.

Ilustración 2. *Adecuación de jaulas en donde ingresaran las unidades experimentales.*

Ilustración 3. *Limpieza de comederos, bebederos y recolección de hojas.*

Ilustración 4. *Secado de hojas de plantas medicinales.*

Ilustración 5. *Hojas secas en estufa y en funda de papel para análisis bromatológico.*

Ilustración 6. *Preparación de harina y conservación en frascos ámbar.*

Ilustración 7. *Peso y mezcla de reactivos para preparación de balanceado.*

Ilustración 8. *Peso de materia prima para preparación de balanceado.*

Ilustración 9. *Mezcla y homogeneización de materia prima para preparación de balanceado.*

Ilustración 10. *Peso de balanceado y alimentación de unidades experimentales.*

Ilustración 11. *Peso de aves semanalmente.*