



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

Trabajo de Integración Curricular
previa la obtención del Grado
Academico Ingeniera Agropecuaria.

Proyecto de Investigación:

“INCLUSIÓN DE HARINA DE HOJA DE MORINGA (*Moringa oleifera*) COMO
FITOBIÓTICO EN POLLOS BROILERS COBB 500”

Autora:

Santos Choez Mónica Mariela

Directora de Proyecto de Investigación:

Ing. Piedad Francisca Yépez Macías, M.Sc.

Mocache – Los Ríos- Ecuador

2023



DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Mónica Mariela Santos Choez**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

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

Mónica Santos

Mónica Mariela Santos Choez

C.I: 1205293838



CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD

INTEGRADORA CURRICULAR

La suscrita, **Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc;** Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Mónica Mariela Santos Choez**, realizó la Unidad Integradora Curricular titulada “**Inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en pollos Broilers Cobb 500**” previo a la obtención del título de **Ingeniera Agropecuaria**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Ing. Piedad Francisca Yépez Macías, M.Sc.

Tutora de la Unidad Integradora Curricular



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

La suscrita, Ing. Piedad Yépez Macías, M.Sc; mediante el presente cumpla en presentar a usted, el informe de la Unidad Integradora Curricular titulada **“Inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en pollos Broilers Cobb 500”** Presentado por la estudiante **Mónica Mariela Santos Choez** egresada de la Carrera Agropecuaria, que fue revisado bajo mi dirección según resolución del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas, que se ha desarrollado de acuerdo al Reglamento de la Unidad de Integración Curricular de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y cumple con el requerimiento de análisis de URKUND el cual avala los niveles de originalidad en un 100% y similitud 0%, del trabajo investigativo. Válido este documento para que el estudiante siga con los trámites pertinentes, de acuerdo como lo establece el Reglamento.



Document Information

Analyzed document	TESIS_SANTOS MONICA_3 0.docx (D178994772)
Submitted	2023-11-16 16:07:00
Submitted by	
Submitter email	pyopez@uteq.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	pyopez uteq@analysis.arkund.com

Ing. Piedad Francisca Yépez Macías, M.Sc.

Tutora de la Unidad Integradora Curricular



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

Unidad Integradora Curricular

Título:

**“Inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en pollos
Broilers Cobb 500”**

Presentado al Consejo Directivo de Facultad como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniera Agropecuaria:

Aprobado por:

Presidente del tribunal

Ing. Jorge Geovanny Muñoz Rodríguez M.Sc.

Miembro del tribunal

Ing. Ángel Joel Yépez Rosado.

Miembro del tribunal

Ing. Samir Antonio Zambrano Montes.

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2023

AGRADECIMIENTO

Agradezco mucho a Dios que llego a mi vida en el momento perfecto para levantarme, fortalecerme en el área personal y profesional y ser mi luz y guía a lo largo de este proceso.

A mi familia, mi papá Jesus Bienvenido Santos Suche por inculcarme buenos valores, escucharme y apoyarme en lo económico y en cada decisión que eh tomado, a mi mamá Dollis María Choez Zambrano que con su demostración de una madre ejemplar me ha enseñado a no desfallecer ni rendirme ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos, a mis abuelos José Mauricio Chuez Quiroz y Clara Emerita Zambrano Vera por siempre brindarme su apoyo incondicional que siempre están para mí ya que son como mis segundos padres, a mi hijo Walter Agustin Tuarez Santos que llego hace dos años para ser luz y alegrar mis días con sus muestras de afecto y amor inagotable.

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

A mi esposo Angel Salavarría, por apoyarme en todo y gracias por llegar a mi vida y empezar juntos a construir un camino que nos permita estar siempre unidos y felices.

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

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.

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

A mi padre Jesus Santos Suche quien sin su apoyo nada de esto se haría posible.

A mis abuelos Jose Chuez y Clara Zambrano por su ayuda incondicional.

A mi hijo Walter Agustin Tuarez Santos, aunque aún no lo sepas eres y serás lo más importante en mi vida, hoy he dado un paso más para servir de ejemplo a la persona que más amo en este mundo. Gracias a ti he decidido subir un escalón más y crecer como persona y profesional. Esperó que un día comprendas que te debo lo que soy ahora y que este logro sirva de herramienta para guiar cada uno de tus pasos, gracias por existir te amo hijo de mi vida.

A mi esposo Angel Salavarría por su paciencia, por su comprensión y empeño. Me ayudó a alcanzar el equilibrio que me permitió dar todo mi potencial. Nunca dejaré de estar agradecido por esto.

Santos Choez Monica Mariela.

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

La Avicultura es una rama zootécnica que se encarga de la cría y mejora de las explotaciones de aves domésticas aprovechando al máximo sus productos. El uso excesivo de antibióticos como promotores de crecimiento ha generado preocupaciones por la resistencia y desarrollo a resistencias microbianas y el consumo de carne contaminada en humanos. La industria avícola investiga nuevas alternativas y/o suplementos de bajos costos que promuevan el incremento de peso para incorporar en la nutrición y promotores naturales para mejorar la salud y respuesta inmunitaria. En esta investigación, se determinó el efecto de la inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en la dieta balanceada de pollos Broiler Cobb 500. El estudio se realizó en el Campus Universitario “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas 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. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y un total de 140 pollos durante 42 días. El nutraceutico presentó los siguientes porcentajes: humedad (8,35%), ceniza se observa (materia seca 2,45 y húmeda 3,15%), proteína bruta (19%), la fibra bruta (17% en seca y 16,27% en húmeda), en grasa (seca 8,25 y húmeda 8,01%) E.L.N.N. (49,52 % para la base seca y con el 47,61% para la base húmeda) en harina de moringa. No se observaron diferencias estadísticas en los parámetros productivos al incluir harina de moringa a la dieta balanceada en pollos Broilers Cobb 500. En el porcentaje de mortalidad el que mayor índice presentó fue el tratamiento con el 0,5% de inclusión de harina (14,4 %). En el análisis descriptivo el que mayor calificación presento fue T2 (M-385) con el 1% de inclusión de harina de moringa con una puntuación de 4 sobre 5 (Muy Bueno) de acuerdo al panel de catadores. Sin embargo, el tratamiento T4 con 0 de nutraceutico de harina de plantas medicinales demostró la mayor rentabilidad (99%) y relación beneficio/costo (\$1.99). Esto implica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.99 centavos de dólar.

Palabras clave: Avicultura, inclusión, fitobióticos, parámetros, rentabilidad.

ABSTRACT AND KEYWORDS

Poultry farming is a zootechnical branch that is responsible for the breeding and improvement of domestic poultry farms, making the most of their products. The excessive use of antibiotics as growth promoters has raised concerns about resistance and development of microbial resistance and the consumption of contaminated meat in humans. The poultry industry investigates new alternatives and/or low-cost supplements that promote weight gain to incorporate into nutrition and natural promoters to improve health and immune response. In this research, the effect of including moringa leaf flour (*Moringa oleifera*) as a phytobiotic in the balanced diet of Broiler Cobb 500 chickens was determined. The study was carried out at the “La María” University Campus of the Faculty of Sciences. Livestock and Biological Sciences of the State Technical University of Quevedo, located at Km 7.5 via Quevedo – El Empalme, in the Mocache canton, province of Los Ríos. A completely randomized experimental design (DCA) was used with four treatments, five repetitions and a total of 140 chickens for 42 days. The nutraceutical presented the following percentages: moisture (8.35%), ash is observed (dry matter 2.45 and wet 3.15%), crude protein (19%), crude fiber (17% dry and 16.27% wet), fat (dry 8.25 and wet 8.01%) E.L.N.N. (49.52% for the dry base and 47.61% for the wet base) in moringa flour. No statistical differences were observed in the productive parameters when moringa flour was included in the balanced diet in Broilers Cobb 500 chickens. In the percentage of mortality, the one with the highest rate was the treatment with 0.5% flour inclusion (14, 4 %). In the descriptive analysis, the one with the highest rating was T2 (M-385) with 1% inclusion of moringa flour with a score of 4 out of 5 (Very Good) according to the panel of tasters. However, treatment T4 with 0 medicinal plant flour nutraceutical demonstrated the highest cost-effectiveness (99%) and benefit/cost ratio (\$1.99). This implies that for every dollar invested, a profit of 0.99 cents is obtained.

Keywords: Poultry farming, inclusion, phytobiotics, parameters, profitability.

TABLA DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DE LA UNIDAD	iii
INTEGRADORA CURRICULAR	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	viii
ABSTRACT AND KEYWORDS.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xvi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xvii
CÓDIGO DUBLIN.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	21
CAPÍTULO I.....	23
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	23
1.1. Problema de la investigación	24
1.1.1. Planteamiento del problema.	24
Diagnóstico.....	24
Pronóstico.....	25
1.1.2. Formulación del problema	25
1.1.3. Sistematización del problema.....	25
1.2. Objetivos.....	25
1.2.1. Objetivo general	25

1.2.2. Objetivos específicos.....	26
1.3. Justificación	26
CAPÍTULO II.....	27
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
2.1. Marco conceptual	28
2.1.1. Avicultura.....	28
2.1.2. Costos de producción	28
2.1.3. Dieta	28
2.1.4. Harinas	28
2.1.5. Moringa.....	28
2.2. Marco referencial.....	29
2.2.1. Pollos broiler	29
2.2.1.1. Línea Cobb 500.....	29
2.2.1.2. Temperamento pollos de engorde Cobb 500.	29
2.2.1.3. Características de peso de la cruz.	30
2.2.1.4. Productividad de la raza.	31
2.2.1.5. Ingestión de alimentos.	31
2.2.1.6. Balanceado.....	32
2.2.1.7. Fitobióticos o fotogénicos.....	32
2.2.2. Moringa (Moringa oleífera)	33
2.2.2.1. Propiedades de la moringa.	34
2.2.2.2. Características de la moringa	35
2.2.2.3. Valor nutricional de la moringa.	35
2.2.3. Antecedentes de investigaciones previas	36
CAPÍTULO III.....	38

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	38
3.1. Localización.....	39
3.1.1. Condiciones meteorológicas	39
3.2. Tipo de investigación.....	39
3.2.1. Por el propósito	39
3.2.1. Por el nivel	40
3.2.2. Por el lugar	40
3.2.3. De campo.....	40
3.3. Método de investigación.....	40
3.3.1. Método científico	40
3.4. Fuentes de recopilación de información.....	41
3.1.1. Primaria	41
3.1.2. Secundaria	41
3.5. Diseño experimental	41
3.5.1. Modelo matemático.....	41
3.6. Análisis estadístico	42
3.7. Instrumentos de investigación	42
3.7.1. Ganancia de peso (g).....	43
3.7.2. Consumo de alimento (g)	43
3.7.3. Conversión alimenticia.....	43
3.7.4. Rendimiento a la canal (%).....	43
3.7.5. Mortalidad (%)	44
3.7.6. Análisis económico	44
3.7.6.1. Ingreso total.	44
3.7.6.2. Costo total de los tratamientos.....	44

3.7.6.3.	Beneficio neto de los tratamientos.....	45
3.7.6.4.	Relación Beneficio/Costo.	45
3.7.6.5.	Rentabilidad.	45
3.7.7.	Características organolépticas.....	45
3.8.	Tratamientos a evaluar.....	46
3.8.1.	Esquema del estudio.....	46
3.9.	Recursos humanos y materiales.....	47
3.9.1.	Material vegetativo y animal.....	47
3.9.2.	Materiales y equipos.....	47
CAPÍTULO IV	49
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	49
4.1.	Análisis bromatológico de la moringa.....	50
4.2.	Consumo de alimento.	50
4.3.	Ganancia de peso.....	51
4.4.	Conversión alimenticia.....	52
4.5.	Rendimiento a la canal (%).....	52
4.6.	Mortalidad %.....	53
4.7.	Análisis económico.....	54
4.8.	Análisis descriptivo.....	55
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES	57
5.1.	Conclusiones.....	58
CAPITULO VI	59
RECOMENDACIONES	59
6.1.	Recomendaciones.....	60

CAPITULO VII.....	61
BIBLIOGRAFÍA.....	61
7.1. Bibliografía.....	62
CAPITULO VIII.....	65
ANEXOS.....	65
8.1. Cronograma de actividades.....	66
8.2. Anexos de ilustraciones de la Investigación.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Aumento de peso pollos Broilers Cobb 500.....	31
Tabla 2 Concentración de minerales y vitaminas en las hojas de Moringa.	35
Tabla 3 Datos meteorológicos de la zona.....	39
Tabla 4 Esquema del ANDEVA.	41
Tabla 5 Distribución de balanceados + harina de moringa por tratamiento.....	46
Tabla 6 Distribución de las unidades experimentales.	46
Tabla 7 Análisis bromatológico de la moringa como fitobiótico en pollos Broilers.	50
Tabla 8 Consumo de alimento (CA) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.	51
Tabla 9 Ganancia de peso (Gp) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.....	51
Tabla 10 Conversión alimenticia (C.AI) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.....	52
Tabla 11 Rendimiento a la canal (%) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.....	53
Tabla 12 Porcentaje de Mortalidad de pollos Broilers de la línea Cobb 500.....	53
Tabla 13 Análisis económico evaluado en la investigación.	54
Tabla 14 Calificación Organoléptica de la carne de pollo Broiler de la línea Cobb 500.	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Análisis FODA.	24
Figura 2 Perfil sensorial de cuatro tratamientos con inclusión de harina de moringa	56

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Adecuación de jaulas e implementación de equipos.	67
Ilustración 2. Recolección y secado de hojas (Moringa oleífera).....	67
Ilustración 3. Ingreso de pollitos de la línea Cobb 500.	68
Ilustración 4. Alimentación semanal de pollos.....	68
Ilustración 5. Pesaje semanal de pollos.	69
Ilustración 6. Prueba de catadores para el análisis sensorial de la carne de pollo.	69

CÓDIGO DUBLIN

Título	Inclusión de harina de hoja de moringa (<i>Moringa oleífera</i>) como fitobiótico en pollos Broilers Cobb 500			
Autor:	Santos Choez Mónica Mariela			
Palabras clave:	Avicultura	Inclusión	Fitobióticos	Parámetros
Editorial:				
Resumen:	<p>Resumen: La Avicultura es una rama zootécnica que se encarga de la cría y mejora de las explotaciones de aves domésticas aprovechando al máximo sus productos. El uso excesivo de antibióticos como promotores de crecimiento ha generado preocupaciones por la resistencia y desarrollo a resistencias microbianas y el consumo de carne contaminada en humanos. La industria avícola investiga nuevas alternativas y/o suplementos de bajos costos que promuevan el incremento de peso para incorporar en la nutrición y promotores naturales para mejorar la salud y respuesta inmunitaria. En esta investigación, se determinó el efecto de la inclusión de harina de hoja de moringa (<i>Moringa oleífera</i>) como fitobiótico en la dieta balanceada de pollos Broiler Cobb 500. El estudio se realizó en el Campus Universitario “La María” de la Facultad de Ciencias Pecuarias y Biológicas 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. Se utilizó un diseño experimental completamente al azar (DCA) con cuatro tratamientos, cinco repeticiones y un total de 140 pollos durante 42 días. El nutracéutico presentó los siguientes porcentajes: humedad (8,35%), ceniza se observa (materia seca 2,45 y húmeda 3,15%), proteína bruta (19%), la fibra bruta (17% en seca y 16,27% en húmeda), en grasa (seca 8,25 y húmeda 8,01%) E.L.N.N. (49,52 % para la base seca y con el 47,61% para la base</p>			

	<p>húmeda) en harina de moringa. No se observaron diferencias estadísticas en los parámetros productivos al incluir harina de moringa a la dieta balanceada en pollos Broilers Cobb 500. En el porcentaje de mortalidad el que mayor índice presentó fue el tratamiento con el 0,5% de inclusión de harina (14,4 %). En el análisis descriptivo el que mayor calificación presento fue T2 (M-385) con el 1% de inclusión de harina de moringa con una puntuación de 4 sobre 5 (Muy Bueno) de acuerdo al panel de catadores. Sin embargo, el tratamiento T4 con 0 de nutraceutico de harina de plantas medicinales demostró la mayor rentabilidad (99%) y relación beneficio/costo (\$1.99). Esto implica que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0.99 centavos de dólar.</p>
<p>Abstract</p>	<p>Abstract: Poultry farming is a zootechnical branch that is responsible for the breeding and improvement of domestic poultry farms, making the most of their products. The excessive use of antibiotics as growth promoters has raised concerns about resistance and development of microbial resistance and the consumption of contaminated meat in humans. The poultry industry investigates new alternatives and/or low-cost supplements that promote weight gain to incorporate into nutrition and natural promoters to improve health and immune response. In this research, the effect of including moringa leaf flour (<i>Moringa oleifera</i>) as a phytobiotic in the balanced diet of Broiler Cobb 500 chickens was determined. The study was carried out at the “La María” University Campus of the Faculty of Sciences. Livestock and Biological Sciences of the State Technical University of Quevedo, located at Km 7.5 via Quevedo – El Empalme, in the Mocache canton, province of Los Ríos. A completely randomized experimental design (DCA) was used with four treatments, five repetitions and a total of 140 chickens for 42 days. The nutraceutical presented the following percentages: moisture (8.35%), ash is observed (dry matter 2.45 and wet 3.15%), crude protein (19%), crude fiber (17% dry and 16. 27% wet), fat (dry 8.25 and wet 8.01%) E.L.N.N. (49.52% for the dry base and 47.61% for the wet base)</p>

	<p>in moringa flour. No statistical differences were observed in the productive parameters when moringa flour was included in the balanced diet in Broilers Cobb 500 chickens. In the percentage of mortality, the one with the highest rate was the treatment with 0.5% flour inclusion (14, 4 %). In the descriptive analysis, the one with the highest rating was T2 (M-385) with 1% inclusion of moringa flour with a score of 4 out of 5 (Very Good) according to the panel of tasters. However, treatment T4 with 0 medicinal plant flour nutraceutical demonstrated the highest cost-effectiveness (99%) and benefit/cost ratio (\$1.99). This implies that for every dollar invested, a profit of 0.99 cents is obtained.</p>
Descripción:	hojas: dimensiones, 29 x 21 cm
URL.:	

INTRODUCCIÓN

La Avicultura es una rama zootécnica que se encarga de la cría y mejora de las explotaciones de aves domésticas aprovechando al máximo sus productos. Se basa en el empleo de híbridos comerciales especializados para la producción de huevos y carne. La producción avícola se ha desarrollado y difundido a escala mundial en todos los climas y regiones, debido a su alta adaptabilidad, rentabilidad, aceptación en el mercado y disponibilidad de pollitos de razas con comportamientos productivos favorables además una excelente conversión alimenticia. Es por eso que los productores buscan mejorar estos parámetros productivos para emplear como estrategia el uso de antibióticos como promotores de crecimiento (APC) con sustancias farmacológicas (1).

La producción de pollos en las últimas dos décadas desde el 2005 al 2010 ha logrado un aumento en el consumo de carne a nivel mundial con relación a los años anteriores, como en el año 2009 su aumento fue de 1%, logrando tener un ascenso a 71 millones de toneladas convirtiéndose en la segunda carne más comercializada por debajo de la carne porcina. En los años 2010 al 2020 ha ido en aumento, entre el año 2019 y 2020 obtuvo un incremento deseable, llegando a ocupar el primer lugar en ser la más comercializada a nivel mundial dejando en segundo lugar la carne porcina y en tercer lugar la carne bovina (2).

En nuestro país, la cadena productiva de la proteína animal (pollo y cerdo) es una de las más importantes, ya que alcanza una oferta total de \$4.500 millones de dólares (26% del PIB Agropecuario) generando empleo directo a 325.000 personas. Así mismo el consumo Per cápita es alrededor de 30 kg de carne de pollo al año. El sector avícola ecuatoriano en el 2019 produjo 525 mil toneladas de carne de pollo de la cría de 279 millones de pollos de engorde especialmente la línea Cobb 500 (3).

Además, en la actualidad la preocupación de consumir carne contaminada con sustancias farmacológicas como APC, ha encaminado a la reducción o la prohibición del uso de estos antibióticos en la producción de la proteína animal que se encuentra apta para el consumo humano ya que puede llegar a desencadenar el desarrollo de resistencias microbianas (4). Por ello se buscan nuevas alternativas y/o suplementos de bajos costos que promuevan el incremento de peso para incorporar en la nutrición (5).

Una de las posibles alternativas que se informan en la producción avícola para reemplazar los antibióticos es el uso de plantas, ya que estos aditivos naturales ha cumplido un importante papel en la producción de carne inocua, provocando al consumidor el límite de consecuencias y ha generado una tendencia a buscar nuevas alternativas que los reemplacen, por el cual la (*Moringa oleífera*) tiene gran demanda, por su alto valor nutricional y medicinal (6).

Por esta razón, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el efecto de la inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en la dieta balanceada de pollos Broiler Cobb 500, como una alternativa para mejorar la calidad nutricional de estas aves y así disminuir los costos de producción, evitar enfermedades y obtener excelentes resultados en sus parámetros productivos.

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

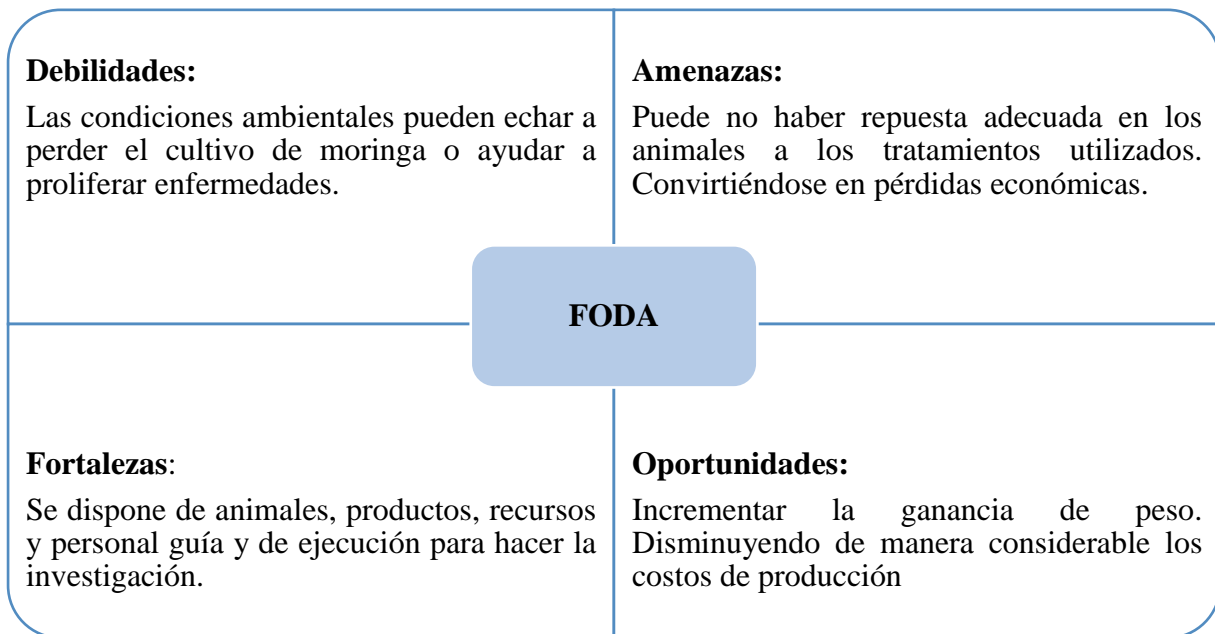
1.1. Problema de la investigación

1.1.1. Planteamiento del problema.

Mediante el análisis FODA se pudo constatar las Debilidades (condiciones ambientales), Amenazas (pérdidas económicas), Fortalezas (disponibilidad de aves, recursos y personal), y Oportunidades (disminución de costos de producción), presentes entorno a la elaboración del presente trabajo:

Figura 1

Análisis FODA.



Diagnóstico.

La producción avícola presenta una gran inversión en costos de producción (comida, desparasitantes, vitaminas, etc.), muchas veces las “ganancias” en la comercialización no cubre los gastos, ni siquiera se recupera la inversión, por la demanda de estas aves para comercialización. La utilización de harina de moringa como suplemente alimenticio y medicinal puede reducir nuestros costos de producción e incrementar nuestras ganancias (1).

Pronóstico.

La aplicación de moringa como fitobióticos promotor de crecimiento y antibiótico preventivos a las enfermedades, buscan incrementar los parámetros productivos y sanidad de productos orgánicos, ha manifestado la reducción o prohibición de los fitobióticos promotores de crecimientos químicos. La alimentación y sanidad que se brinda a los animales son quizá dos de los aspectos más importantes, pues un animal sano come más, a mayor calidad comida, mejor será el desempeño productivo y reproductivo en pollos Broilers.

1.1.2. *Formulación del problema*

¿Qué efecto tiene la inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos en pollos Broilers Cobb 500?

1.1.3. *Sistematización del problema*

¿Cuál de los niveles de inclusión (0 ,5 ,10 ,15 %) de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) tendrá impacto como fitobiótico en el comportamiento productivo en pollos Broilers Cobb 500?

¿Cuáles son las características organolépticas de la carne de pollo Broilers Cobb 500 alimentados con diferentes niveles (0 ,5 ,10 ,15 %) de harina de hoja de moringa (**Moringa oleífera**) como fitobióticos?

¿Por qué los costos de producción varían en los niveles (0 ,5 ,10 ,15 %) de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos en el comportamiento productivo en pollos Broilers Cobb 500?

1.2. Objetivos

1.2.1. *Objetivo general*

Determinar el efecto de la inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos en pollos Broilers Cobb 500.

1.2.2. *Objetivos específicos*

- Evaluar el efecto de los niveles de inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos en el comportamiento productivo en pollos Broilers Cobb 500.
- Evaluar las características organolépticas de la carne de pollo Broilers Cobb 500 alimentados con diferentes niveles de inclusión harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos.
- Determinar los costos de producción de los niveles de inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobióticos en el comportamiento productivo en pollos Broilers Cobb 500.

1.3. **Justificación**

Los sectores de producción de aves en los países en desarrollo enfrentan algunos problemas, como el incremento de los costos de alimentación; debido a esto, se han buscado fuentes alternativas en su alimentación que se encuentren disponibles y no sean costosas. La avicultura tiene alto impacto en los ámbitos económico y social.

La producción avícola tiene gran relevancia por su alto impacto socioeconómico, genera alta demanda de ingredientes. *Moringa oleífera* ha adquirido gran importancia como suplemento nutricional y planta medicinal, por tanto, podría representar una alternativa como estimulante inmunológico. Se evaluaron los efectos de la inclusión de la hoja *M. oleífera* sobre constantes inmunológicas de pollos de engorda (7).

La importancia de este trabajo radica en buscar una alternativa viable y disponible de una fuente alimenticia, que tenga un efecto en el sistema inmunológico y sus costos de producción y que pueda ser incorporada a las dietas de las producciones avícolas. Se espera que la inclusión de la hoja de *M. oleífera* en la alimentación de pollos de engorda tenga un efecto positivo en sus constantes inmunológicas, un menor costo en su producción mejorando así su comportamiento productivo a través de la alimentación.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.1. Avicultura

La avicultura comprende todas las actividades orientadas hacia la producción de las aves; por lo tanto, su campo de acción es muy amplio y tiene implicaciones científicas, técnicas y comerciales. Estudia los métodos médico-sanitarios, zootécnicos y económico-administrativos para obtener satisfactores alimenticios de primer orden: carne y huevo para la nutrición humana (7).

2.1.2. Costos de producción

Los costos de producción son los gastos necesarios para mantener un proyecto, línea de procesamiento o un equipo en funcionamiento. En una compañía estándar, la diferencia entre el ingreso y el costo de producción indica el beneficio bruto (9).

2.1.3. Dieta

Es la suma de los procesos mediante los cuales un animal ingiere y utiliza todas las sustancias requeridas para su mantenimiento, crecimiento, producción o reproducción (10).

2.1.4. Harinas

Las harinas son la principal fuente de proteína de los alimentos completos destinados a los animales de compañía, presentan una gran variabilidad en su valor nutritivo debido a la propia heterogeneidad de la materia prima inicial y al proceso utilizado para su obtención (11).

2.1.5. Moringa

La moringa pertenece a la familia Moringaceae, un grupo pequeño de plantas dentro del inmenso orden Brassicales que incluye la familia de la col y del rábano, junto con la familia del mastuerzo y de las alcaparras. La familia más cercanamente emparentada con Moringaceae es Caricaceae, la de la papaya, con la cual comparte la característica de presentar glándulas en el ápice del peciolo las cuales abarcan una gama muy diversa de hábitos o formas de crecimiento, desde hierbitas y arbustos hasta árboles grandes (12).

2.2. Marco referencial

2.2.1. Pollos broiler

La palabra en inglés broiler significa pollo para asar o parrilla, lo cual hace referencia a una variedad de pollo que se desarrolló específicamente para la producción de carne. El pollo de engorde o también conocido como broiler pertenece al grupo de razas súper pesadas, para lograr obtener esta raza se realizaron varios tipos de cruces hasta poder obtener aves de buena condición física, que no sean susceptibles a enfermedades, de buen peso, etc (13).

El pollo “broiler”, es el resultado del cruzamiento entre un macho de raza Cornish con las siguientes características: excelente plumaje, un pecho profundo y una carne compacta; y una hembra White Rock con patas amarillas, excelente índice de conversión de alimento, buena conformación de la canal, buena fertilidad y aspecto agradable a la vista (1).

2.2.1.1. Línea Cobb 500.

Considerado el pollo de engorde más eficiente, posee la más alta conversión alimenticia, la mejor tasa de crecimiento y viabilidad en una alimentación de baja densidad y menos costo; esto le permite mayor ventaja competitiva por su costo más bajo por kilogramo de peso vivo. Se diferencia de otras razas en el color de piel amarillo natural, que está en constante demanda entre los consumidores (1).

El ave es bastante modesta, no necesita cuidados costosos especializados ni alimentos caros, al mismo tiempo, el sacrificio se puede realizar en un mes y medio, lo que hace que la cría de pollos de engorde sea una empresa extremadamente rentable. Las gallinas de campo traviesa Cobb 500 se distinguen por una construcción masiva, con patas grandes y fuertes. Plumaje de color blanco nieve. El peine limpio y los pendientes tienen un color rojo intenso (1).

2.2.1.2. Temperamento pollos de engorde Cobb 500.

Debido al hecho de que el contenido de los pollos de engorde está dirigido a obtener la cantidad máxima de carne, no se recomienda instalar Cobb 500 en un gallinero normal con un área para caminar. Las condiciones óptimas para una alta productividad serán el mantenimiento del piso sin

caminar, o permanecer en jaulas. Cuando las aves de corral se mantienen en jaulas, la movilidad del ave está muy limitada y, por lo tanto, la tasa de aumento de peso aumenta (14).

Son más bien flemáticos, no agresivos, sin embargo, con el contenido incorrecto, algunos individuos jóvenes pueden sufrir de canibalismo. La razón de esto puede ser el brillo excesivo de la iluminación, o una dieta insuficiente. En presencia de estos factores, los pollos individuales pueden picar a los miembros de tribus más débiles hasta un resultado letal (14).

Cross Cobb 500 se puede mantener tanto en una granja pequeña como en condiciones de granjas avícolas grandes. Cuando se crían aves de corral en una granja de medio tiempo, se debe tener en cuenta que los pollitos en los primeros días de vida requieren calor y luz intensos. Para un buen aumento de peso, los pollitos a menudo necesitan picotear los alimentos, lo que no es posible en la oscuridad, por lo que los primeros 14 días de cobertura deben ser todo el día (14).

Después de este período, el "día de luz" se reduce a 18 horas. La temperatura en la casa debe estar en el rango de 27-32 grados. La habitación debe estar bien ventilada, pero sin corrientes de aire, que son fatales para los pollitos. Se debe prestar especial atención a la limpieza de la habitación para evitar la incidencia de pollos, por lo que antes de instalar un nuevo lote de ganado joven, es necesario realizar una limpieza general del gallinero, lavar las paredes y el techo con cal, reemplazar la cama y lavar cuidadosamente el comedero y el canal (14).

2.2.1.3. Características de peso de la cruz.

Una de las diferencias de uniformidad cruzada. Es decir, todo el ganado para alcanzar una cierta edad tiene aproximadamente la misma masa. Ya en un mes, el peso de los polluelos pasa por 2 kg, y en una y media aves pesan un promedio de 2500-2600, y en 56 días el peso de un pájaro supera los 3 kg (15).

Sin embargo, al alcanzar la edad de 80 días, la tasa de crecimiento se reduce significativamente, por lo tanto, el período más favorable para el sacrificio de pollos de este cruce varía entre 40 y 60 días, aunque los animales jóvenes pueden ser sacrificados después de 30 días desde el momento del nacimiento (15).

2.2.1.4. Productividad de la raza.

Los pollos de la cruz Cobb 500 tienen buenas características alimenticias. Ya a la edad de 40 días, el pollo pesa 2.5 kg. El rendimiento de carne de los cadáveres es del 73%. En muchas granjas industriales, los animales jóvenes con tal masa ya son enviados al matadero. Puede alimentar a las aves hasta 11-12 semanas, luego el aumento de peso disminuye y la productividad disminuye. Los indicadores difieren para los diferentes métodos de cultivo. Puedes mantener machos y pollos juntos o por separado. La diferencia en la velocidad de aumento de peso siempre está a favor de contenido separado (16).

Tabla 1

Aumento de peso pollos Broilers Cobb 500.

Edad	Peso (g)	Ganancia diaria (g)	Conversión de alimento (g)	Ingesta diaria de alimento (g)	Peso total de alimentación (g)
0	41				
10	260	26	0.941	39	245
20	775	39	1.233	100	956
30	1572	52	1.495	168	2350
40	2456	61	1.719	198	4220
50	3246	65	1.923	203	6246
56	3644	65	2.045	198	7451

Fuente: (13).

2.2.1.5. Ingestión de alimentos.

La capacidad de ingestión de alimentos balanceado está muy relacionada con el desempeño en el crecimiento de las aves, donde los mismos no expresan su potencial genético a menos de que consuman todos sus requerimientos de nutrientes todos los días, donde además de que la formulación en la dieta sea adecuada, el mantenimiento de una máxima ingestión de alimento es el factor más importante que determinará la tasa de crecimiento y la eficacia de utilización de los nutrientes (17).

Una serie de señales de distintos orígenes llegan a la corteza cerebral o hipotálamo, y estimulan los nervios que pasan por el hipotálamo, desde donde otras redes de nervios transmiten la información a los órganos, tales como la molleja, el hígado, los intestinos y el páncreas. Estas señales vienen directas del alimento mismo (color, forma, y olor), mientras que otras las originan células receptoras del tracto intestinal después de la ingestión de alimentos. El ave no consumirá fácilmente el alimento si no lo reconoce como tal por medios visuales. Las aves son sensibles a la forma y una vez que se acostumbran a una forma particular de presentación del alimento, es necesaria cierta adaptación si se proporciona de otra forma (17).

2.2.1.6. Balanceado.

Provee los nutrientes para una producción altamente eficiente y contiene el balance adecuado de energía, proteína, aminoácidos, vitaminas y minerales que garantizan el máximo crecimiento de las aves (18):

- Balanceado Inicial. Complejo alimenticio de iniciación con adecuado balance de aminoácidos y otros nutrientes, indicado para pollos de 1 a 20 días de edad aproximadamente.
- Balanceado de Crecimiento. Complejo alimenticio enriquecido con promotores de crecimiento indicado para pollos de 21 a 40 días de edad.
- Balanceado de engorde. Complejo alimenticio de alta energía indicado para pollos de 41 días de edad en adelante (18).

2.2.1.7. Fitobióticos o fotogénicos.

Varios estudios han demostrado que las combinaciones de ingredientes activos fitogénicos pueden reemplazar eficazmente a los antibióticos, prevenir la resistencia bacteriana y mejorar la seguridad y el bienestar de los animales. Dependiendo de sus componentes, las sustancias fitogénicas tienen un amplio espectro. Por ejemplo, algunos mejoran la salud intestinal, mientras que otros tienen mecanismos agentes antiinflamatorios. Los aditivos fitogénicos especiales en la nutrición animal tienen un efecto positivo sobre la digestibilidad de los nutrientes, la microflora intestinal y, finalmente, sobre el crecimiento y el rendimiento de las especies. Cuando los recursos disponibles

se utilizan de manera más eficiente, la productividad aumenta. Después de todo, es útil para humanos y animales, porque un tracto digestivo sano mejora la calidad del producto final, reduce la emisión de gases tóxicos, reduce la cantidad de medicamentos (18).

Se componen de sustancias bioactivas derivadas de plantas. Una de las "categorías" más famosas es Aceites esenciales (EO), que constan de una amplia variedad de ingredientes. Una propiedad cuya influencia puede ser utilizada para aplicaciones muy diferentes, en medicina tradicional, cosmética, perfumería, etc. La fitogenicidad no se limita a los AE que Representan sólo a la clase baja. Los productos fitógenos suelen estar compuestos por compuestos bioactivos naturales. Derivados de plantas que tienen un efecto positivo en la productividad y la salud animal. Este el efecto se debe principalmente a la acción de algunas de sus moléculas bioactivas asociado con propiedades antimicrobianas, antifúngicas, antivirales y antioxidantes, entre otras (18).

Estos compuestos se obtienen de diferentes partes de la planta. (Semillas, frutos, raíces, tallos y hojas) diversas hierbas aromáticas y especias (p. ej. ajo, orégano, tomillo, romero y canela. Existen diversos compuestos químicos que pueden ser obtenidos de cualquier parte de la planta (por procesos de deshidratación y trituration) y varían en cuanto a la presentación y funcionalidad; son los aceites esenciales, saponinas, sustancias picantes y amargas, mucilagos, flavonoides, y otros compuestos presentes en menor concentración que poseen acción aislada o en sinergia, variando así el efecto potencial de acuerdo con la forma de administración (18).

2.2.2. Moringa (*Moringa oleífera*)

La moringa (*Moringa oleífera*) es considerada como una fuente de proteína de bajo costo y alto nivel nutricional destinado para el consumo animal. También llamada árbol de la vida o árbol milagroso ya que sus frutos y flores de esta planta contienen vitaminas A, B, C y proteínas, las semillas tienen entre 30-42% aceite. Es una planta que crece muy bien áreas semiáridas o propensas a sequías. *Moringa oleífera* es la especie más conocida del género Moringa. Es un árbol originario del sur del Himalaya, al nordeste de la India, Bangladesh, Afganistán y Pakistán. Se encuentra diseminado en una gran parte del planeta y en América Central (19).

2.2.2.1. Propiedades de la moringa.

El cultivo de *M. oleífera*, además de producir abundante energía alimentaria, puede promover prácticas agrícolas sostenibles que pueden contribuir al desarrollo rural. Sus hojas y vainas aportan vitaminas y minerales 5 y también las ramas, tallos y hojas proteínas, azúcar y aceite. Contenido de las semillas. Debido al alto contenido de proteínas (alrededor del 27%) y de minerales y aminoácidos esenciales, se utilizaba para complementar la dieta tradicional de los pollos.

M. oleífera también es rica en fósforo, calcio, hierro y vitaminas A, B y C1. El contenido de calcio y potasio y de vitaminas A y C se consideró mayor en comparación con alimentos como la leche de vaca, la zanahoria, la naranja y el plátano. El alimento para *M. oleífera* tiene importantes ventajas porque contiene un mínimo de taninos y saponinas y no contiene tripsina ni inhibidores de lectinas, por lo que promueve el crecimiento de los pollos (20).

La moringa cuenta con las siguientes propiedades: nutritivas, curativas, antiinflamatorias, analgésicas, ayuda a reducir la anemia y el asma, activador del metabolismo, purificadora, protector hepático, antihipertensivo, productor de hormonas, promueve el crecimiento del pelo, hidrata, homeostática, desintoxica, fortalece músculos y huesos (21). Tiene propiedades antioxidantes que ayudan a prevenir formaciones malignas; mejoran la salud cardiovascular previniendo: la aterosclerosis, el daño del miocardio y baja los niveles de lípidos de la sangre, reducen el efecto de los radicales libres que son responsables del envejecimiento y deterioro del organismo. Controla también las diarreas producidas por bacterias coniformes, tiene un efecto hipoglucemiante y antidiabético en seres humanos (22).

- Tiene acción antioxidante.
- Es antiinflamatoria.
- Posee capacidad analgésica.
- Se considera un buen vasodilatador.
- Es un buen antibiótico.
- Sirve como anti fúngico.

2.2.2.2. Características de la moringa

Morfología

Es de rápido crecimiento, puede alcanzar hasta 12 metros, vida útil 20 años, clima tropical severo y pierde sus hojas por estrés hídrico, todas sus partes son comestibles, ricas en vitaminas, minerales y proteínas (22).

Flores

Tiene flores bisexuales con inflorescencia recemosas con cinco sépalos y cinco pétalos blancos, tiene anteras amarillas con estambres estériles (22).

Hojas

Se utilizan como hortalizas, constituyen un forraje de buen sabor, son aceptados por casi todos los animales y pueden cortarse cada 45 días (22).

Moringa como alimento animal

Al momento de alimentar a los animales con Moringa, el animal necesita tiempo para adaptarse a la comida. Este suministro se puede ofrecer, por ejemplo, como suplemento proteico o como sustituto completo. Se suministra a animales como aves, cerdos, peces u otras especies animales (21).

2.2.2.3. Valor nutricional de la moringa.

Tabla 2

Concentración de minerales y vitaminas en las hojas de Moringa.

Constituyente Químico	Contenido	Constituyente Químico	Contenido
Calcio	(%) 2.40	Hierro	(ppm) 225.0
Fosforo	(%) 0.60	Zinc	(ppm) 17.50
Magnesio	(%) 0.30	Manganeso	(ppm) 50.20
Sodio	(mg/100g) 0.05	Vitamina A	(µg) 29.0
Potasio	(mg/100g) 0.30	Vitamina B1	(µg/g) 247.0
Cobre	(ppm) 11.70	Vitamina B2	(µg/g) 94.0

Fuente: (21).

Composición aproximada de Moringa por cada 100 gramos (23):

- Humedad 7.5%
- Proteína 27.1 g
- Grasa 2.3 g
- Fibra 19.2

2.2.3. Antecedentes de investigaciones previas

Ramírez et al., (23). Evaluaron los efectos de la inclusión de la hoja de *M. oleífera* sobre constantes inmunológicas de pollos de engorda. Utilizando 180 pollos (hembras) Cobb distribuidas en 3 tratamientos: Control, M10 y M20. Evaluando las constantes morfometría intestinal y contenido de IgY a los 21 y 42 días. Dichos investigadores utilizaron DCA. En donde a los 42 días, la altura de vellosidades del duodeno del Control obtuvo valores más bajos (1485 μm) y con respecto a los grupos M10 y M20, en la variable altura de vellosidades de yeyuno fue significativamente mayor en M10, con respecto a M20. Y en la profundidad de criptas de yeyuno existió diferencia entre Control y M20, siendo este último el menor. El contenido de IgY a los 21 días fue significativamente mayor en M10 y M20 con respecto a Control. *M. oleífera* tiene efecto positivo como inmunoestimulante y puede utilizarse en alimentación animal.

Algecira et al., (22). Analizaron los efectos de incluir harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como promotor de crecimiento en 60 pollos Cobb de un día de edad, dividiéndolos en 3 grupos aleatoriamente, en donde al grupo A suministraron solo concentrado comercial, Al B un concentrado más Moringa (*Moringa oleífera*) (C+M) y al C le suministraron un concentrado más antibiótico Bacitrazina de Zn (C+A). Evaluando los parámetros productivos y se estimando los costos de producción para cada tratamiento. Corroborando que no hubo diferencias estadísticas significativas para los parámetros productivos, sin embargo, las aves alimentadas con concentrado comercial y harina de hoja de Moringa mostraron mejores resultados a nivel productivo y económico, aumentando la ganancia de peso y conversión alimenticia de los pollos.

Vázquez et al., (6). Evaluaron el de la harina de forraje de *Moringa oleífera* como aditivo en indicadores de salud de pollos de ceba. Con 28 pollos machos (híbrido EB₃₄) como unidades experimentales los cuales tuvieron de 1 a 42 días de edad, como diseño emplearon un DCA con 4

tratamientos evaluando las dietas control con maíz y soya y 3 dietas incluyendo la moringa en concentración de 0.5, 1.0 y 1.5 %, en donde a los 42 d de edad, los animales se sacrificaron y se abrió la cavidad abdominal para determinar indicadores inmunológicos (bazo, timo y bolsa de Fabricio). Se extrajo sangre de la vena yugular para determinar indicadores de salud (hematocrito y hemoglobina). Con una mortalidad de las aves. No hubo efecto del nivel de moringa en los valores de hemoglobina, hematocrito y mortalidad de las aves. Se halló incremento del peso relativo del timo y la bolsa de Fabricio en las aves que recibieron harina de forraje de moringa en la dieta. Y al final de la investigación recomendaron el uso de harina de moringa al 1.5% para pollos de ceba el cual no presentó ninguna complicación.

Cornejo, (20). Realizó un análisis sobre los efectos de la harina de moringa como suplemento alimenticio para pollos de engorde de la raza Cobb 500, en donde mencionan que la harina de moringa posee un adecuado porcentaje de proteína, alto rendimiento de material vegetal comestible y ayuda a reducir los costos de alimentación sin cambios negativos en los pollos. Determinado los niveles nutricionales de la harina de Moringa oleífera mediante un análisis bromatológico, registrando la ganancia de peso y conversión alimenticia semanalmente para poder él comparar el comportamiento de cada grupo con diferentes dosis de harina de Moringa, durante las siete semanas de producción. Esto mediante el análisis ANOVA en donde entre los tratamientos el que presentó mayor ganancia y conversión alimenticia fueron los pollos que recibieron el 5% de harina de Moringa, el porcentaje de proteína obtenido fue de 23.5%. Se concluyendo al final de su investigación que la moringa como suplemento es una alternativa económica y natural para incrementar el crecimiento en pollos.

Numerosas investigaciones se realizaron para aislar, identificar y caracterizar compuestos bioactivos a partir de diferentes partes de esta planta. Estos estudios demostraron que los componentes biológicamente activos presentes en *Moringa oleífera* son compuestos llamados glucosinolatos e isotiocianatos, incluidos los 4- (4'-O-acetil- α -L- ramnópiranosiloxi) bencilo isotiocianato, niazimicina, pteriospermina, bencilo isotiocianato y 4- (α -L-ramnanosiloxi) bencilo glucosinolato, niaziridina, niazirina, así como los carotenoides, que le confieren a la planta propiedades antiparasitarias, antibacterianas y modificadoras de la digestión, entre otras. Debido a estas propiedades, se plantea que su inclusión en la dieta en pequeñas cantidades mejora la salud y la respuesta inmune de pollos de engorde (15).

CAPÍTULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en terrenos del Campus Universitario “La María” Ubicado en el Kilómetro 7 1/2 Vía Quevedo – El Empalme, Cantón Mocache, Provincias de los Ríos, cuya ubicación Geográfica es de 1° 3’18” de latitud Sur y 79°25’ 24’’ de longitud oeste, con una altitud de 77.6 msnm.

3.1.1. Condiciones meteorológicas

Las condiciones meteorológicas en las cuales se desarrolló la investigación del sitio experimental, según la estación Agro meteorológica del INAMHI, Estación Experimental Tropical Pichilingue, INIAP (2022) se detalla a continuación en el Tabla.

Tabla 3

Datos meteorológicos de la zona.

Datos meteorológicos	Valores promedio anual
Temperatura °C	25.9
Humedad relativa %	82
Precipitaciones (mm/año)	2224.85
Heliofanía (horas luz/año)	728.6
Topografía	Ondulado poco uniforme

Fuente: INAMHI 2022.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. Por el propósito

- La investigación básica: Permitió formular, ampliar o evaluar la teoría relacionada con el tema planteado.
- La investigación aplicada: ayudó a resolver problemas prácticos, concretos, de la investigación básica y se refiere a la aplicación de una propuesta de solución.

3.2.1. Por el nivel

- **Exploratoria:** Ayudó al reconocimiento, búsqueda de información bibliográfica, visitas al campo de investigación, entrevistas a informantes claves y todo aquello que se familiariza con las variables a estudiar.
- **Descriptiva:** Permitió reflejar lo que aparece tanto en el ambiente natural o social con la información primaria o secundaria, encaminado al descubrimiento de relaciones entre las variables.

3.2.2. Por el lugar

- **Documental bibliográfico:** Sirvió de soporte para conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores basándose en documentos, libros, publicaciones y archivos de internet. Esto ayudará a enriquecer la parte teórica de este trabajo investigativo.

3.2.3. De campo

- **Observación:** Mediante esta técnica con la intervención ocular del investigador, se 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. Método de investigación

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

3.3.1. Método científico

Y en los apartados que el mismo conlleva a la formulación del problema, seleccionando una población sobre la que se realizó el estudio, se detallan las variables, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos, para analizar los resultados y así obtener las respectivas conclusiones (1).

3.4. Fuentes de recopilación de información

3.1.1. *Primaria*

La obtención de información primaria se realizó tras la observación y recolección de datos. El objetivo del estudio se engloba en estudiar el comportamiento productivo del pollo Broiler de la línea genética Cobb 500 alimentados con harina de follaje de moringa como fitobióticos.

3.1.2. *Secundaria*

La información secundaria se obtuvo mediante la búsqueda bibliográfica de libros, 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 siete unidades experimentales (UE) por repetición, dando un total de 140 pollos, el trabajo de campo tuvo una duración de 42 días, para establecer las diferencias entre medias de tratamientos se aplicó la prueba de rangos múltiples 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 4

Esquema del ANDEVA.

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

Elaborado por: Autor

3.5.1. *Modelo matemático*

El modelo matemático se presenta a continuación:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

Y_{ij} = modelo total de las observaciones

μ = media de la población

T_i = efectos de los tratamientos o dietas

E_{ij} = efecto aleatorio (error experimental) (2)

3.6. Análisis estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante el análisis de varianza ANDEVA y los promedios fueron comparados mediante la prueba de rangos múltiples de Tukey ($P \leq 0.05$), con la utilización del paquete estadístico versión libre. Datos, cuadros y figuras se realizaron en hojas de cálculo de EXCEL del paquete Office Microsoft.

3.7. Instrumentos de investigación

El desarrollo de la investigación se llevó a cabo en el área de avicultura de la Facultad De Ciencias Pecuarias y Biológicas en el Campus la María, donde la cual se hizo la correcta desinfección del galpón con creolina, cloro y yodo la cual después de 8 días se hizo la recepción de los 140 pollos broiler , tomando en cuenta el peso inicial de todas las unidades experimentales, fueron divididos en grupo de 7 en 20 cercos de un metro cuadrado donde se llevó a cabo la investigación ubicando los tratamientos de manera aleatoria, a los 6 días se aplicó la vacuna de Newcastle más bronquitis.

Con 140 pollos de un día de nacido, con un peso promedio de 45 g, la alimentación se dio de acuerdo a los tratamientos en estudio previamente pesados (g) a las (8H30 y a las 16H00), a los 7 días se recogió el sobrante para restarle del suministrado para obtener el consumo acumulado. Las dietas experimentales fueron suministradas diariamente ad libitum previamente pesadas en una balanza de precisión. Las unidades experimentales fueron pesadas cada 7 días en gramos, para obtener la ganancia de peso (g) e índice de conversión alimenticia. Para determinar el rendimiento a la canal (%), se sacrificaron el 100% de las unidades experimentales al culminar la investigación. Las instalaciones se mantuvieron en condiciones adecuadas tanto físicas como sanitarias.

3.7.1. Ganancia de peso (g)

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

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

3.7.2. Consumo de alimento (g)

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

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

3.7.3. Conversión alimenticia

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

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

3.7.4. Rendimiento a la canal (%)

Al finalizar la investigación, se determinó el rendimiento a la canal (%), para lo cual se sacrificaron las aves en estudio y se aplicó la siguiente fórmula:

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

Donde:

RC = Rendimiento a la canal (%)

PC = Peso a la canal

PV = Peso vivo

3.7.5. Mortalidad (%)

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

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

Donde:

M (%) = Mortalidad en el porcentaje

NAM = Número de aves muertas

NAI = Número de aves iniciadas

3.7.6. Análisis económico

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

3.7.6.1. Ingreso total.

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

$$IT = P \times PP$$

Donde:

IT = Ingreso total

P = Producto

PP = Precio del producto (USD kg⁻¹)

3.7.6.2. Costo total de los tratamientos.

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

$$CT = CF + CV$$

Donde:

CT = Costos totales (USD)

CF = Costos fijos (USD)

CV = Costos variables (USD)

3.7.6.3. Beneficio neto de los tratamientos.

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

$$BN = IT - CT$$

Donde:

BN = Beneficio Neto, (USD)

IT = Ingreso bruto, (USD)

CT = Costo total, (USD)

3.7.6.4. Relación Beneficio/Costo.

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

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

3.7.6.5. Rentabilidad.

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

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

3.7.7. Características organolépticas

Las características organolépticas se realizó con la prueba de Kruskal Wallis por catadores, los cuales fueron personas de la comunidad Universitaria (25):

- Olor
- Sabor
- Textura
- Color

3.8. Tratamientos a evaluar

3.8.1. Esquema del estudio.

En la Tabla 5 se detalla los tratamientos para la aplicación con los niveles de harina del follaje de Moringa más el balanceado UTEQ.

Tabla 5

Distribución de balanceados + harina de moringa por tratamiento.

Tratamientos	Composición
T ₁	Balanceado + 0.5% de Harina del Follaje de Moringa
T ₂	Balanceado + 1% de Harina del Follaje de Moringa
T ₃	Balanceado + 1.5% de Harina del Follaje de Moringa
T ₄ Control	Balanceado

Elaborado por: Autor.

En la Tabla 6 se detalla los tratamientos, repeticiones y unidades experimentales para la aplicación con los niveles de harina del follaje de Moringa más el balanceado UTEQ.

Tabla 6

Distribución de las unidades experimentales.

Tratamientos	Repeticiones	U.E.	T.U.E.
T ₁	5	7	35
T ₂	5	7	35
T ₃	5	7	35
T ₄ control	5	7	35
Total			140

Elaborado por: Autor.

3.9. Recursos humanos y materiales

Las personas que intervinieron en la presente investigación son:

Como tutora de la unidad integradora curricular la M.Sc. Piedad Yépez Macías y como autor de la unidad integradora curricular, Santos Choez Mónica Mariela.

3.9.1. Material vegetativo y animal.

Follaje de Moringa (*Moringa oleífera*).

Para la elaboración del aditivo, se recolectaron las hojas frescas de la planta medicinal en estudio sin lesiones inducidas mecánicamente o por patógenos. Se consideraron en la recolección, la diversidad del tamaño y la estructura de las hojas.

Seguido de la recolección se procedió al lavado, en el cual se utilizó agua destilada, con la finalidad de eliminar la mayor cantidad de impurezas. Las hojas se deshidrataron durante 7 días a la sombra, sobre planchas de tol, y se removieron dos veces por día. Seguido se depositó en una estufa con recirculación de aire durante 1 h a 60 °C.

Luego se trituraron en un molino de martillo de cuchillas paralelas, a 1-2 mm de tamaño de partículas. El tamizaje se realizó con un colador casero.

La muestra se conservó a temperatura ambiente en frascos ámbar para evitar la descomposición de las sustancias activas por acción de la luz.

El material animal que se utilizó fueron 140 pollos Broiler de un día de nacido de la línea genética Cobb 500.

3.9.2. Materiales y equipos.

- Balanza de precisión
- 4 jaulas de 1m x 5m, divididas en cinco cubículos de 1m²
- 20 comederos
- 20 bebederos

- 1 balanza de precisión
- 4 dietas experimentales
- Harina del follaje de Moringa
- Creolina
- Viruta de madera
- Cal
- Cortinas de lona
- Laptop
- Cuaderno de campo

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Análisis bromatológico de la moringa

En el análisis bromatológico del nutracéutico se puede observar el porcentaje de la humedad en base húmeda con el 8,35%, luego en la ceniza se observan porcentajes tanto de materia seca y húmeda (2,45 y 3,15%) respectivamente, la proteína bruta con 19% en base húmeda, la fibra bruta se encuentra en porcentajes del 17% en seca y el 16,27% en húmeda, en grasa se encuentra tanto en base seca como en base húmeda con porcentajes del (8,25 y 8,01%) respectivamente y finalmente en el análisis de E.L.N.N. con porcentajes de 49,52 para la base seca y con el 47,61% para la base húmeda del análisis de la harina de moringa, como se observa la tabla 7.

Tabla 7 Análisis bromatológico de la moringa como fitobiótico en pollos Broilers.

Análisis	Unidad	Harina Moringa	
		Seca	Húmeda
Humedad	%		8,35
Ceniza	%	2,45	3,15
Proteína Bruta	%		19
Fibra bruta	%	17	16,27
Grasa	%	8,25	8,01
E.L.N.N	%	49,52	47,61

Elaborado por: Autor.

4.2. Consumo de alimento.

El consumo de alimento total nos muestra según el análisis de variancia que no existe diferencia estadística entre los tratamientos, lo que presenta que la inclusión de la harina de moringa como fitobiótico en la alimentación no produce un efecto en el consumo de alimento. Teniendo el mayor promedio de consumo de alimento es el T4 (10498.97 g) seguido por el T2 (10498.62 g) teniendo este tratamiento semejanza con el T1 (10498.54 g) y el T3 (10498.26 g) siendo el tratamiento que presento menor consumo de alimento como se observa en la tabla 8.

Tabla 8*Consumo de alimento (CA) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.*

Tratamientos	Total	
T1	10498.54	A
T2	10498.62	A
T3	10498.26	A
T4	10498.97	A
CV (%)	0.01	

Elaborado por: Autor

Resultados diferentes reportados por Macías *et al* (2022), donde se observò que el tratamiento sin la inclusión de la harina de follaje de guayaba como fitobiótico obtuvo el mayor consumo de alimento a diferencia a lo que sí recibieron la inclusión tienen un menor consumo, al igual que Yépez Macias *et al* (2021), que los tratamientos que recibieron la inclusión de la harina de noni como fitobiotico tuvieron menor consumo de alimento mientras que el tratamiento sin la inclusión de la harina obtuvo mayor consumo de alimento.

4.3. Ganancia de peso

La ganancia de peso total que mayor fue es el T4 (2979,06 g), seguido por el T1 (2921.68 g), teniendo este tratamiento una semejanza con el T2 (2906.19 g) y con el T3 (2853.03 g) siendo el que menor peso presentó, de lo que no se encontró diferencia estadística entre los tratamientos, lo que representa que la inclusión de la harina de moringa como fitobiótico en la alimentación de los pollos broiler no produce un efecto en la ganancia de peso (observar tabla 9).

Tabla 9*Ganancia de peso (Gp) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.*

Tratamientos	Total	
1	2921.68	a
2	2906.19	a
3	2853.03	a
4	2979.06	a
CV (%)	5.23	

Elaborado por: Autor

Resultados similares a los reportados por Macías *et al* (2022), donde se observó que la mayor ganancia de peso fue en el tratamiento que no recibió la inclusión de la harina de follaje de guayaba en comparación con los tratamientos con la inclusión de la harina. Mientras que Yépez Macias *et al* (2021) obtuvo una mayor ganancia de peso en los tratamientos que recibieron la inclusión de harina de noni como fitobiótico en la alimentación de los pollos Broilers.

4.4. Conversión alimenticia

En la tabla 10 la conversión alimenticia total, presentó el mayor índice de conversión fue el T3 (3.70), seguido del T2 (3.62) teniendo este tratamiento semejanza con el T1 (3.60), y la menor conversión alimenticia que presentó el T4 (3,54), por lo que según el análisis de varianza no existió diferencia estadística entre los tratamientos lo que muestran que la inclusión de harina de moringa como fitobiótico en la alimentación no produce efecto en el índice de conversión alimenticia.

Tabla 10

Conversión alimenticia (C.AI) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.

Tratamientos	Total	
1	3.60	a
2	3.62	a
3	3.70	a
4	3.54	a
CV (%)	5.20	

Elaborado por: Autor

Estos resultados son similares a los reportados por Segovia (2020). Por lo que el tratamiento que obtuvo mayor índice de conversión alimenticia fue el de la harina de guanábana como fitobiótico con una inclusión del 1%. Mientras que Macías *et al* (2022), obtuvo datos iguales con la inclusión de la harina de guayaba como fitobiótico al 1% por lo que Yépez Macias *et al* (2021) presentó que el tratamiento sin la inclusión de la harina de noni como fitobiótico presentó mayor índice de conversión alimenticia.

4.5. Rendimiento a la canal (%)

El rendimiento a la canal según el análisis de varianza no existió diferencia estadísticas entre los tratamientos lo que representa que la inclusión de la harina de moringa como fitobiótico en la

alimentación no produce un efecto en el índice de rendimiento a la canal, con el mayor promedio se registró el T3 (84.40%), seguido el T2 (82.40%), mientras que el T1 (74.40%). El menor promedio en rendimiento a la canal se presentó en el T4 (74.00%) como se observa en la tabla 11.

Tabla 11

Rendimiento a la canal (%) en pollos Broilers de la línea Cobb 500.

Tratamientos	Total	
T1	74.40	a
T2	82.40	A
T3	84.40	A
T4	74.00	A
CV (%)	7.84	

Elaborado por: Autor

Resultados que se asemejan a los reportados por Macías *et al* (2022), dónde no se observó diferencia estadísticas en los tratamientos con inclusión de la harina de guayaba como fitobiótico, mientras que Yépez Macias *et al* (2021) presentó un mayor rendimiento a la canal en el tratamiento que no presenta la inclusión de la harina de noni como fitobiótico, al igual que Segovia (2020). Presentó un mayor rendimiento en el tratamiento que no recibió la inclusión de la harina de guayaba como fitobiótico.

4.6. Mortalidad %

En la mortalidad con mayor índice que presentó fue T1 (14.4%), seguido por el T2 (5.6%), el T3 (5.6%), y el q menor índice de mortalidad presentó fue el T4 (2.8%), siendo este sin la inclusión de la harina de moringa, mientras que lo que recibieron la inclusión de la harina de moringa tuvieron una tasa de mortalidad superior al T4 como se puede observar en la tabla 12.

Tabla 12

Porcentaje de Mortalidad de pollos Broilers de la línea Cobb 500.

Tratamientos	N.º pollos al inicio	N.º pollos muertos	IM (%)
1	35	5	14.40
2	35	2	5.60
3	35	2	5.60
4	35	1	2.80

Elaborado por: Autor

Resultados diferentes reportados por Macías *et al* (2022), su índice de mortalidad mayor fue en el tratamiento que no recibió la inclusión de la harina de guayaba como fitobiótico, que Segovia (2020). Al suministrar la harina de guayaba como fitobiótico en la alimentación de pollos pero el que mayor índice de mortalidad fué el que no recibió la inclusión de la harina, mientras que Yépez Macias *et al* (2021) al incluir la harina de noni como fitobiótico en la alimentación obtuvo una tasa de mortalidad similares en los tratamientos.

4.7. Análisis económico

En la siguiente tabla se muestra la rentabilidad del análisis económico quién obtuvo el mayor beneficio fue el tratamiento T4 con una rentabilidad del 99,4% y con una relación beneficio/costo (\$ 1, 99), lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,99 ctvs. USD; seguido por el T2 (\$ 1,94) con rentabilidad del 94,48%, el T3 (\$ 1,86) con rentabilidad del 85,71% mientras que el T1 (\$ 1,73) con una rentabilidad del 72,52% quién obtuvo el menor beneficio, valores que son aceptables dentro de la producción avícola (observar tabla 13).

Tabla 13

Análisis económico evaluado en la investigación.

RUBROS	0,5% HARINA DE MORINGA	1,0% HARINA DE MORINGA	1,5% HARINA DE MORINGA	0% HARINA DE MORINGA
INGRESOS	T1	T2	T3	T4
Total, de kilos (Kg)	94.46	106.48	101.68	109.20
Precio por lb, USD	1,50	1,50	1,50	1,50
Total, de Ingresos, USD	311,72	351,38	335,55	360,36
COSTOS				
Pollo bb (35 aves)	25,20	25,20	25,20	25,20
Mano de Obra	2,86	2,86	2,86	2,86
Vacunas	2,63	2,63	2,63	2,63
Alimentación	150,00	150,00	150,00	150,00
Total, de Costos, USD	180,68	180,68	180,68	180,68

Beneficio Neto	131,04	170,70	154,87	179,68
Beneficio / Costo	1,73	1,94	1,86	1,99
Rentabilidad, %	72,52	94,48	85,71	99,44

Elaborado por: Autor

Resultados que son semejantes a los reportados por *Algecira et al.*, (23). Ya que al administrar harina de hoja de moringa mostraron mejores resultados a nivel productivo y económico, aumentando la ganancia de peso y conversión alimenticia de los pollos. Al igual que *Vázquez et al.*, (7). Al darle una concentración de (0.5, 1.0 y 1.5 %) a pollos de engorde no hubo un efecto negativo en la relación beneficio/costo y en rentabilidad al final de la investigación, pero si recomendaron el uso de harina al 1.0% por el cual obtuvieron mayores ganancias (\$1.95).

4.8. Análisis descriptivo

Para la evaluación del análisis sensorial de la carne de pollos alimentados con hoja de moringa en su dieta balanceada, se evaluaron cinco parámetros como color, olor, sabor, textura y jugosidad, con un panel de 19 catadores y una escala de 5 puntos representados en la tabla 13.

Tabla 14

Calificación Organoléptica de la carne de pollo Broiler de la línea Cobb 500.

DESCRIPCION	T1 (M-225) 0.5%	T2 (M-385) 1%	T3 (M-745) 1.5%	T4 (M-115) Control
COLOR	3	4	4	4
OLOR	3	4	3	3
SABOR	4	4	4	4
TEXTURA	4	4	4	4
JUGOSIDAD	4	4	4	3

Elaborado por: Autor

5= Optimo; 4= Muy Bueno; 3= Bueno; 2= Aceptable; 1=Malo

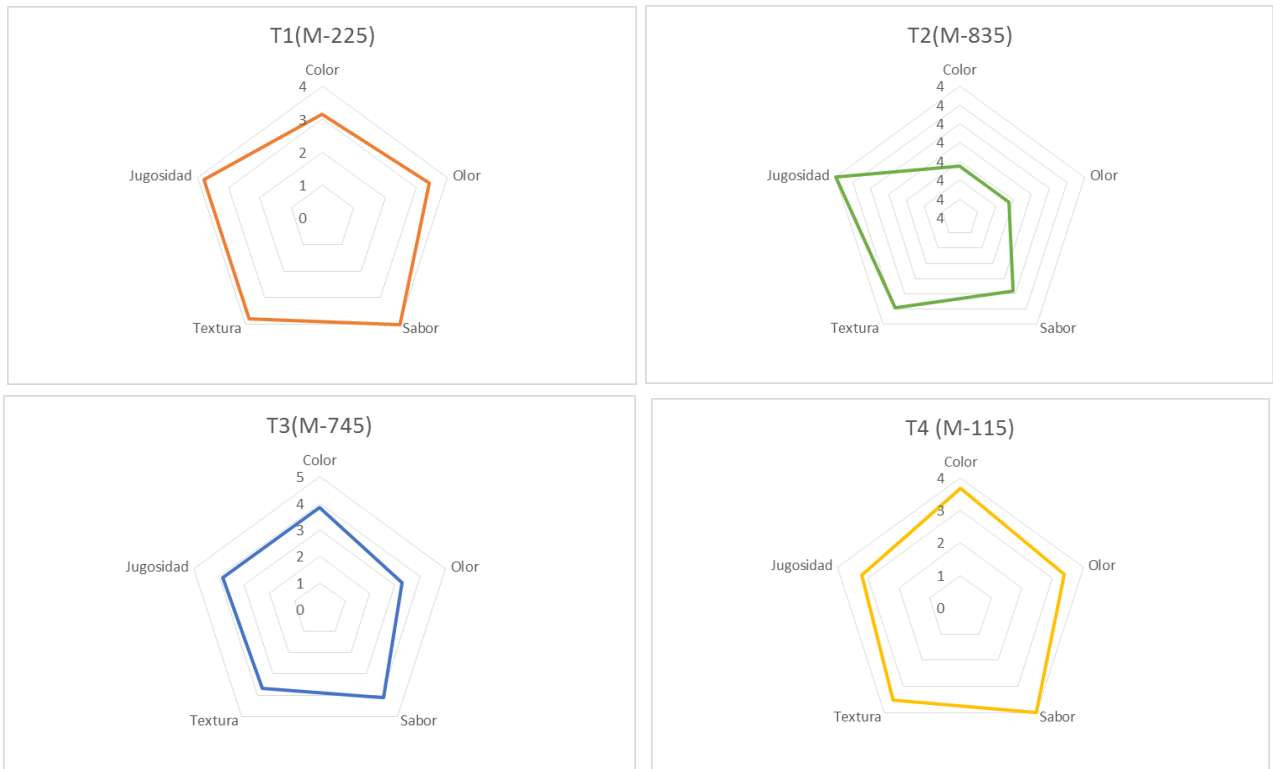
En la figura 2, se detallan los resultados que se obtuvieron a través de una gráfica radial de variables evaluadas para la carne de pollo. Como se observa el T2 (M-385) 1% de acuerdo al panel de catadores en el cual presenta la mayor puntuación respecto al color, olor, sabor, textura y jugosidad;

Seguido del T3 (M-745) 1.5% señalando en el olor una puntuación buena de 3 puntos, en el tratamiento control T4 (M-115) obtuvo buena puntuación en color, textura y jugosidad, al igual que el T1 (M-225) 0.5% quién presentó la misma puntuación que el control.

Para la evaluación del color el T1 presentó una tonalidad amarillo claro a diferencia de los tratamientos restantes que fueron resultados del color marfil. Para la evaluación del olor el T2 presentó un aroma muy bueno a diferencia de los otros tratamientos que presentaron variación de olor, resultados que fueron evaluados por los catadores. Para los resultados del sabor todos los tratamientos presentaron un sabor agradable y con respecto a la textura los 4 tratamientos fueron considerados moderadamente suave, en el análisis de la jugosidad todos los tratamientos a excepción del control fueron moderadamente jugosos mientras que el control obtuvo un resultado por parte de los catadores moderadamente seca.

Figura 2

Perfil sensorial de cuatro tratamientos con inclusión de harina de moringa



CAPITULO V
CONCLUSIONES

5.1. Conclusiones

- En la presente investigación no se encontró efecto de la harina de follaje de moringa (*Moringa oleífera*) como fitobiótico en la alimentación de pollos Broiler, ya que no hubo diferencias significativas entre los grupos con inclusión de la harina del follaje y el grupo control, indicando que la forma en que se incluyó el fitobiótico y a las dosis propuestas no tienen efecto mejorador en el desempeño zootécnico.
- Se concluye que en las características organolépticas de la carne de pollo el T2 (M-385) con el 1% de harina de moringa le dio a la carne de pollo broiler la mayor puntuación respecto al color, olor, sabor, textura y jugosidad, de acuerdo al panel de catadores, con una puntuación de 4 (muy buena), indicando que este fitobiótico influye en el perfil sensorial al momento de adicionarlo en la dieta balanceada.
- En la relación beneficio/costo quien tuvo el mayor beneficio y rentabilidad fue el tratamiento con el 0 % de harina de moringa con una rentabilidad del 99% y con una relación beneficio/costo (\$ 1, 99), lo que significa que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,99 ctvs. USD.

CAPITULO VI
RECOMENDACIONES

6.1. Recomendaciones

- Investigar la combinación del follaje de moringa (*Moringa oleífera*) con otras plantas medicinales como promotores de crecimiento y su efecto sobre los parámetros productivos en los pollos Broiler.
- Para la elaboración de las harinas se recomienda que las recolecciones de hojas no sufran lesiones inducidas mecánicamente o por patógenos, para el secado de las hojas es de suma importancia de que éstas estén bajo sombra, ya que si las exponemos al sol podemos perder grandes propiedades nutricionales.
- 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 las contribuciones de estas hojas son positivas o negativas en los parámetros productivos y en sus características organolépticas.

CAPITULO VII
BIBLIOGRAFÍA

7.1. Bibliografía

1. Andradea V, Toalombo P, Andradela S, Lima R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador (Evaluation of productive parameters of broilers Cobb 500 and Ross 308 in the Amazon region of Ecuador). *Revista Electrónica de Veterinaria*. 2017;18(2):1-8.
2. Piedra J. Evaluación del comportamiento productivo de pollos camperos en diferentes sistemas de manejo en el sector Buena fe de la provincia del Guayas. La Libertad, Ecuador: Universidad Estatal Península De Santa Elena Fa; 2022. 1-51 p.
3. Coba G. El sector avícola se alista para exportar a Centroamérica y Asia [Internet]. *Primicias*. 2021. p. 1. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/avicola-pollo-exportacion-centroamerica-asia/>
4. El Heraldo. El sector avícola en números [Internet]. *El Heraldo*. 2020 [citado 28 de febrero de 2020]. p. 1. Disponible en: <https://www.elheraldo.com.ec/el-sector-avicola-en-numeros/>
5. Espín D. La avicultura en Ecuador y su Futuro [Internet]. *El Productor*. 2021 [citado 15 de abril de 2021]. p. 1. Disponible en: <https://www.elheraldo.com.ec/el-sector-avicola-en-numeros/>
6. Méndez G, García J, Santellano E, Durán L, Silva R. Aceite de orégano sobre la calidad de pechuga de pollos de engorda. *Investigación y Ciencia*. 2015; 23(65): p. 5-12.
7. Vázquez Y, Rodríguez B, Valdivié M. Effect of Moringa oleifera forage meal as an additive on health indicators of broilers. *Cuban Journal of Agricultural Science*. 2020;54(2):229-36.
8. Ávila E, Carmona J, Castañeda M, Arturo Cortés, Fuente B, García G, et al. *Introducción a la zootecnia del pollo y la gallina*. 1.^a ed. Universidad Nacional Autónoma de México; 2018. 1-43 p.
9. Zugarramur A, Parín M, Lupin H. Costos de producción. En: *Ingeniería económica aplicada a la industria pesquera*. 351.^a ed. Roma, Italia: FAO; 1998. p. 86-112.

10. INATEC. Manual Del Protagonista Nutrición Animal. Nutrición Animal. Managua, Nicaragua: INATEC (Instituto Nacional Tecnológico); 2016. 1-140 p.
12. Pérez E. Valor proteico y calidad de la grasa de harinas de origen animal utilizadas en piensos destinados a la alimentación de perros. Zaragoza, España: Universidad de Zaragoza; 2018. 1-50 p.
13. Olson M, Fahey J. Moringa oleifera: a multipurpose tree for the dry tropics. Revista Mexicana De Biodiversidad. 2011;82(4):1071-82.
12. Júpiter R. Producción y comercialización de pollos en el cantón la Libertad, provincia de Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Elena. Santa Elena, Ecuador; 2021. 1-80 p.
14. Ruz H. Cultivando Cobb 500 Pollos en Casa [Internet]. Scribd. 2019. p. 1-12. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/424802136/Cultivando-Cobb-500-Pollos-en-Casa#>
15. Hatchery M. Pollos de engorde Cobb 500 [Internet]. Magazine. 2015. p. 5. Disponible en: <https://ec.meridianfarmersmarket.org/2586-czech-broilers-cobb-500.html>
16. Medina NM, González CA, Daza SL, Restrepo O, Barahona Rosales R. Desempeño productivo de pollos de engorde suplementados con biomasa de *Saccharomyces cerevisiae* Derivada de la fermentación de residuos de banano. Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia. 2014;61(3):270-83.
17. Flores M. Evaluación del efecto de la aplicación de halquinol (halquinox) y manano-oligosacáridos (procreatin) en la alimentación de pollos broilers en la parroquia Angamarca/Cotopaxi. Universidad de Cotopaxi. 2015. 1-119 p.
18. Fernandes R, deArruda A, Oliveira V, Fernandes J, Melo A, Dias F, et al. Aditivos fitogenicos na alimentacao de frangos de corte: óleos essenciais e especiarias. Pubvet. 2015; 9(12): p. 526-535.

19. Chimarro L. Elaboración de balanceados con alimentos zootécnicos de la zona, para la crianza de terneras en la cuenca del río pisque. Repositorio digital UPS. Univeridad Politécnica Salesiana; 2007.
20. Bucardo E, Pérez J. Inclusión de harina de hoja de Marango (*Moringa oleifera*) en la alimentación de pollos de engorde y su efecto en el comportamiento productivo. Universidad Nacional Agraria. 2015. 1-42 p.
21. Fitogénicos, soluciones ecológicas como aditivos en la nutrición animal - Actualidad Porcina
22. Martínez M. Moringa (*Moringa oleífera* Lam.) en diferentes concentraciones en dietas para pollos de engorda, en Hidalgo. Instituto Tecnológico Superior de Tantoyuca. Veracruz, Mexico; 2020. 1-88 p.
23. Cornejo L. Anàlisis del efecto de harina de la Moringa oleifera como suplemento alimenticio en pollos de engorde COBB 500. Universidad Agraria Del Ecuador. Guayaquil, Ecuador; 2021. 1-55 p.
24. Reyes N. Marango: Cultivo y utilización en la alimentación animal. 5.^a ed. Aleman F, Blandino R, Aguilar V, editores. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria; 2014. 1-24 p.
25. Algecira E, Acevedo J, Gomez J, Rojas Y, Cead F. Inclusión de harina de hoja de moringa (*Moringa oleífera*) como promotor de crecimiento en pollos de engorde de la línea Cobb. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. Bogota, Colombia; 2020. 1-76 p.
26. Ramírez M, Jiménez C, Rendón J, Ángeles A, Sánchez D. Inclusion of the Moringa oleifera leaf on immunological constants in broiler chickens. *Abanico Veterinario*. 2018;8(3):68-74.
27. Guevara J. Comportamiento productivo en pollos de engorde camperos alimentados con harina de plátano (*Musa paradisiaca*). Universidad Técnica Estatal De Quevedo. 2020. 43 p.

CAPITULO VIII

ANEXOS

8.1. Cronograma de actividades

Actividades	Meses							
	2023							
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
Presentación y aprobación del tema	X							
Revisión Bibliográfica		X						
Elaboración del anteproyecto		X						
Presentación y defensa del anteproyecto			X					
Correcciones y presentación del anteproyecto definitivo				X				
Aprobación del anteproyecto					X			
Designación de tribunal					X			
Desarrollo de la fase de campo					X			
Redacción de la tesis					X	X		
Revisiones finales de la tesis							X	
Defensa de la tesis								X

8.2. Anexos de ilustraciones de la Investigación



Ilustración 1. *Adecuación de jaulas e implementación de equipos.*



Ilustración 2. *Recolección y secado de hojas (Moringa oleifera).*



Ilustración 3. *Ingreso de pollitos de la línea Cobb 500.*



Ilustración 4. *Alimentación semanal de pollos.*

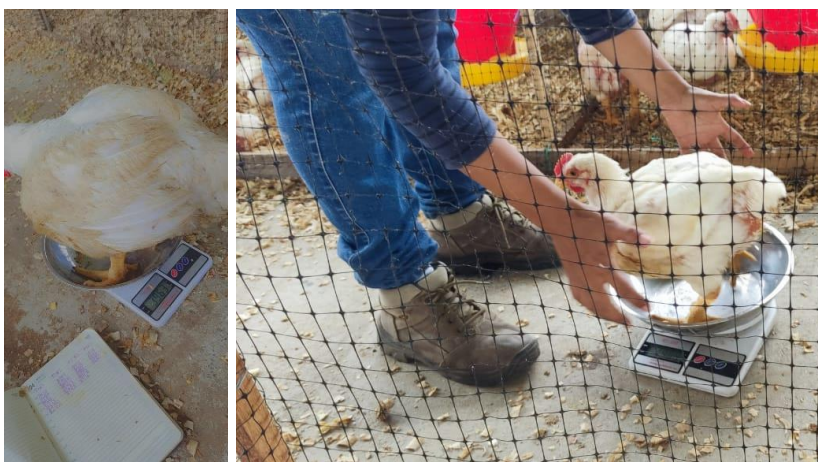


Ilustración 5. *Pesaje semanal de pollos.*



Ilustración 6. *Prueba de catadores para el análisis sensorial de la carne de pollo.*