UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DE TRES PRODUCTOS NATURALES COMO PROMOTORES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN POLLOS CAMPEROS.

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios. Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autores:

Cristina Estefanía Coles Lema

Julissa Katherine Muguicha Arévalo

Tutor:

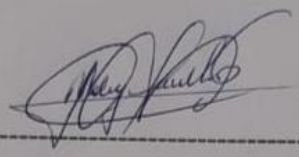
Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez. MSc.

Guaranda-Ecuador

2025

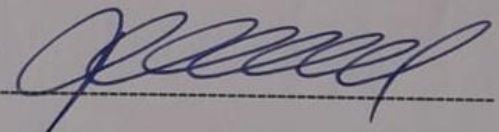
EVALUACIÓN DE TRES PRODUCTOS NATURALES COMO PROMOTORES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN POLLOS CAMPEROS.

REVISADO Y APROBADO POR:



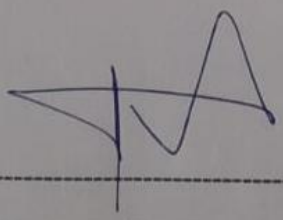
Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez M.Sc.

TUTOR



Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor PhD.

PAR LECTOR



Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICADO DE AUTORÍA

Nosotras, Cristina Estefanía Coles Lema con C.I. 025014598-4 y Julissa Katherine Muguicha Arévalo con C.I. 025030981-2, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con su respectivo autor(es).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

Cristina Estefanía Coles Lema

C.I. 025014598-4

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Julissa Katherine Muguicha Arévalo

C.I. 025030981-2

Dr. Fredy Rodrigo Guillín Núñez M.Sc.

C.I. 020109149-3

NOTARIA 4

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N°20250201004P01084

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGAN:
JULISSA KATHERINE MUGUICHA AREVALO Y
CRISTINA ESTEFANIA COLES LEMA
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

P.A.
En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy viernes a los veinticuatro días del mes de octubre del año dos mil veinticinco, ante mi **DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA,** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, los cónyuges señores **JULISSA KATHERINE MUGUICHA AREVALO Y CRISTINA ESTEFANIA COLES LEMA,** por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil casados entre sí, de ocupación estudiantes, domiciliados, la primera en comparecer en la parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve ocho ocho cuatro nueve cinco uno sesi cero y con correo electrónico jumuguicha@mailes.edu.ec y la segunda en comparecer domiciliada en la parroquia Gaunujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve uno uno tres cero nueve cinco uno y con correo electrónico crcoles@mailes.ueb.edu.ec; hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocer doy fe, en tal virtud los comparecientes me autorizan de conformidad con el artículo setenta y cinco de la Ley Orgánica de Gestión de la Identidad y Datos Civiles, a la obtención e impresión del Registro Personal Único cuyo custodio es la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que incorporo a la presente escritura. Además, me facultan de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de los comparecientes adjunto sus documentos personales como son cedulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Advertidos los comparecientes por mi la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidas sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotros: **JULISSA KATHERINE MUGUICHA AREVALO Y CRISTINA ESTEFANIA COLES LEMA,** declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **"EVALUACIÓN DE TRES PRODUCTOS NATURALES COMO PROMOTORES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE EN POLLO CAMPEROS".** Autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenecen o parte de lo que contiene la obra, con fines estrictamente académicos o de investigación expuestos en el mismo. En el proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente. Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere; y, leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mi la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación en su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporándose al protocolo de esta Notaria, la presente declaración juramentada, de todo lo cual doy Fe. ----------

SR. JULISSA KATHERINE MUGUICHA AREVALO.
C.C. 0250309812

SRA. CRISTINA ESTEFANIA COLES LEMA.
C.C. 0250145984

DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA.

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

Cristina Estefanía Coles Lema Julissa Katherine Mu...

Tesis final - Coles y Muguicha.docx

David Silva
David Silva
Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:518863732

Fecha de entrega
[illegible] 2025, 11:49 a.m. GMT-5

Fecha de descarga
[illegible] 2025, 2:04 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Tesis final - Coles y Muguicha.docx

Tamaño del archivo
[illegible] MB

101 páginas

19.335 palabras

102.277 caracteres

0201009149-3

5% Similitud general

combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Trabajos entregados
- Fuentes de Internet

Fuentes principales

- 3% Fuentes de Internet
- 2% Publicaciones
- 0% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

En primer lugar, agradezco a Dios por darme la salud y darme la fortaleza, la perseverancia necesaria para no rendirme y culminar esta etapa tan importante de mi vida. A mi madre, **Mónica Lema**, el pilar más fuerte en mi vida, por poner en mi toda su fe y confianza de ver este sueño hecho realidad, por haberme forjado como una mujer de bien, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi ejemplo de entrega y dedicación. A mi padre, **Vinicio Coles**, por sus consejos y por enseñarme el valor del esfuerzo y del trabajo. Gracias por su amor infinito.

A mi hermana, **Carelis Coles**, por arrancarme sonrisas incluso en los momentos más tensos. Gracias por admirarme, por apoyarme a tu manera y por darme ese cariño puro que solo una hermanita puede ofrecer. A mis abuelitas, **Judith Curi** y **Laura Gutiérrez**, y a mi abuelito **José Lema**, por su amor, bendiciones y enseñanzas que han sido parte de mi vida. Gracias por sus consejos llenos de experiencia, que mis abuelitos lleguen a verme culminar esta etapa de mi vida es simplemente un regalo de Dios.

A mi novio, **Aldair Muyulema**, gracias por caminar a mi lado en este proceso, por tu paciencia infinita y tu comprensión en los días de estrés. Gracias por sostenerme cuando sentía que no podía más, por celebrar cada pequeño logro conmigo y por recordarme siempre que soy capaz de mucho más de lo que creo. Gracias por tu amor, y apoyarme en los días difíciles.

A mis demás familiares, amigos, primos, quienes, con sus gestos de cariño, palabras de apoyo y ayuda en distintas formas hicieron sentir acompañada en cada etapa de este proceso que hoy culmina. Y no puedo dejar de mencionar a mi querido "**gatito amochito"**, que, aunque ya no está conmigo físicamente, me acompañó en largas horas de estudio y trabajo, regalándome su compañía silenciosa y su amor incondicional.

Cristina C.

DEDICATORIA

A Dios, fuente de toda sabiduría y guía en cada paso de mi vida, agradezco infinitamente por darme fuerza, paciencia y perseverancia para alcanzar este logro. Sin su luz y su amor, este camino habría sido mucho más difícil y oscuro.

Todo esfuerzo, dedicación, perseverancia, y constancia conlleva consigo una enorme felicidad, es por ello que el presente trabajo de investigación dedico a las mejores personas de mi vida como lo es mi padre, Josesito Muguicha, a mi bella madre, Elvirita Arévalo, quien me ha motivado a cumplir cada uno de mis sueños dándome su apoyo incondicional, su amor perfecto y consejos sabios.

A mis hermanas Jhomayra, Lisbeth y Shirley quienes han demostrado su apoyo total en toda mi vida estudiantil. A mi único sobrino Yandelito por haber sido mi cómplice y mi mejor amigo. Gracias a cada uno de ellos he concluido con una meta que tanto anhelaba, convirtiéndome así en una profesional, les prometo llevar siempre en mi mente y corazón todos sus sabios consejos, los amo siempre.

Esta obra también es un humilde reflejo del amor, la paciencia y el sacrificio que ustedes me han brindado. Cada página de este trabajo lleva consigo su influencia, apoyo y constante motivación. Les dedico no solo este logro académico, sino también todo mi esfuerzo, gratitud y amor, porque sin ustedes, nada de esto habría sido posible.

Julissa M.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos primeramente a Dios, por la vida, la salud y la fuerza que nos permitió llegar hasta este momento. Su guía y protección nos acompañaron en cada paso de este camino, brindándonos serenidad y esperanza incluso en los momentos de dificultad.

A nuestros padres, hermanos y demás familiares, por su amor incondicional, apoyo constante y paciencia infinita. Gracias por creer en nosotras, por impulsarnos a seguir adelante y por ser el sostén emocional que nos permitió enfrentar los desafíos de esta etapa. Cada gesto, palabra y sacrificio recibido fue un motor que nos inspiró a dar lo mejor de nosotros mismos.

A nuestro director de tesis Dr. Fredy Rodrigo Güillín Núñez, por su orientación, conocimientos y dedicación durante todo el desarrollo de esta investigación. Gracias por guiarnos, por sus consejos acertados y por la confianza depositada en nosotras, que fue fundamental para la realización de este trabajo.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente por brindarnos los conocimientos, las herramientas y la formación necesarias para convertirnos en profesionales comprometidas y responsables. Cada experiencia y aprendizaje adquirido en sus aulas nos acerca más a nuestro sueño de ejercer la Carrera de Medicina Veterinaria con pasión, respeto y dedicación hacia los animales, contribuyendo así al bienestar de quienes no pueden expresarse con palabras.

Este logro no solo refleja nuestro esfuerzo, sino también el acompañamiento, amor y guía de cada una de las personas mencionadas. Por ello, nuestro reconocimiento y gratitud son para todos aquellos que, de una u otra manera, contribuyeron a hacer realidad este sueño.

A todos, muchas gracias

ÍNDICE

CONTENIDO **Pag.**

CAPÍTULO I..... 1
1.1. INTRODUCCIÓN 1
1.2. PROBLEMA 3
1.3. OBJETIVOS 4
1.3.1. Objetivo general 4
1.3.2. Objetivos específicos 4
1.4. HIPÓTESIS 5
CAPÍTULO II 6
2. MARCO TEÓRICO……6
2.1. Producción avícola……6
2.2. Pollos camperos…… 6
2.2.1 Pollo Pio Pio..... 7
• Clasificación taxonómica 7
2.3. Sistemas de producción 8
2.4. Manejo..... 8
2.4.1. Instalaciones..... 8
2.4.2. Implementos..... 9
2.5. Anatomía del sistema digestivo..... 10
2.6. Enfermedades intestinales en producción avícola..... 12
2.6.1. Coccidiosis 12
2.6.2. Enteritis necrótica..... 13
2.6.3. Enteritis ulcerativa 13
2.6.4. *Escherichia coli* patógena aviar 14
2.6.5. Salmonelosis 14
2.7. Hemograma en aves 15
2.7.1. Parámetros del hemograma 15
2.8. Antibióticos promotores de crecimiento 16
2.9. Productos procedentes de las plantas 17
2.9.1. Canela (*Cinnamomun verum*) 18
2.9.2. Cúrcuma (*Curcuma longa*)..... 19
2.9.3. Pimiento morrón (*Capsicum annuum*)..... 21

3. MARCO METODOLÓGICO…… 23
3.1. Ubicación y características de la investigación…….. 23
- Situación geográfica y edafoclimática……... 23
- Zona de vida 23
3.2. Metodología 23
3.2.1. Material experimental…….. 23
3.2.2. Factores en estudio……...24
3.2.3. Tratamientos 24
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico 24
3.2.5. Manejo de la investigación..... 24
3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomarse 26
3.2.7. Tipo de análisis..... 28
CAPÍTULO IV 29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 29
4.1. Interpretación de resultados 29
4.1.1. Peso inicial (PI) 29
4.1.2. Peso semanal (PS) 31
4.1.3. Ganancia de peso (GP)..... 50
4.1.4. Consumo de alimento (CA) 52
4.1.5. Conversión alimenticia (CVA) 54
4.1.6. Porcentaje de mortalidad (PM) 55
4.1.7. Porcentaje de morbilidad (PMB) 56
4.1.8. Análisis de hemograma 57
4.2. Análisis beneficio-costo 60
4.3. Comprobación de la hipótesis 62
CAPÍTULO V 63
5.1. CONCLUSIONES 63
5.2. RECOMENDACIONES 64
BIBLIOGRAFÍA..... 65
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pag.
1	Clasificación taxonómica de las aves	7
2	Calendario de vacunas	9
3	Aporte nutricional de la canela.	18
4	Aporte nutricional de la cúrcuma	21
5	Aporte nutricional del pimiento morrón	23
6	Peso inicial por tratamiento	30
7	Peso promedio - semana 1	32
8	Peso promedio - semana 2	34
9	Peso promedio - semana 3	35
10	Peso promedio - semana 4	37
11	Peso promedio - semana 5	38
12	Peso promedio - semana 6	40
13	Peso promedio - semana 7	41
14	Peso promedio - semana 8	43
15	Peso promedio - semana 9	44
16	Peso promedio - semana 10	45
17	Peso promedio - semana 11	47
18	Peso promedio - semana 12	48
19	Peso promedio - semana 13	50
20	Ganancia total por tratamiento	51
21	Consumo de alimento total por tratamiento	53
22	Conversión alimenticia por tratamiento	55
23	Porcentaje de mortalidad	56
24	Porcentaje de morbilidad	57
25	Análisis de hemograma por tratamiento	58
26	Relación beneficio-costo	61

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pag.
1	Peso inicial	30
2	Peso - semana 1	32
3	Peso - semana 2	34
4	Peso - semana 3	35
5	Peso - semana 4	37
6	Peso - semana 5	38
7	Peso - semana 6	40
8	Peso - semana 7	41
9	Peso - semana 8	43
10	Peso - semana 9	44
11	Peso - semana 10	45
12	Peso - semana 11	47
13	Peso - semana 12	48
14	Peso - semana 13	50
15	Ganancia de peso total	51
16	Consumo de alimento	53
17	Conversión alimenticia	55
18	WBC por tratamiento	59

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Detalle
1	Mapa de ubicación de la investigación
2	Croquis del ensayo
3	Análisis de hemograma
4	Base de datos
5	Fotografías
6	Glosario de términos

RESUMEN

Actualmente en la industria avícola, los productos procedentes de las plantas como son el pimiento morrón, la canela y la cúrcuma que confieren propiedades medicinales antibióticas, digestivas y expectorantes mejorando de esta forma parámetros como la conversión alimenticia, aumento de inmunoglobulinas, estimula la función hepática, entre otros. Ante lo mencionado se propuso evaluar tres productos naturales como promotores, en la etapa de crecimiento y engorde en pollos camperos. Para ello se plantearon los siguientes objetivos específicos i) determinar el mejor producto natural en la etapa crecimiento-engorde de los pollos camperos ii) comprobar si el efecto de los tres productos naturales influye en los indicadores del hemograma de los pollos camperos y iii) establecer la relación costo y beneficio. El experimento se desarrolló bajo un diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y tres repeticiones, utilizando 180 aves distribuidas en grupos experimentales alimentados con balanceado comercial y la adición de los fitobióticos en estudio. Se evaluaron parámetros productivos como peso semanal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, morbilidad, mortalidad y análisis hematológicos (hemograma), además de un análisis beneficio–costo para determinar la rentabilidad económica de cada tratamiento. Los resultados demostraron diferencias significativas entre tratamientos. El mejor desempeño productivo correspondió al tratamiento con cúrcuma (T3), con un peso promedio final de 2598,78 g, una ganancia total de 2510,76 g, consumo de alimento de 3326,96 g y conversión alimenticia de 1,34. En el análisis económico, este tratamiento presentó la mayor rentabilidad, con una relación beneficio–costo de 1,15, equivalente a una ganancia de 0,15 USD por cada dólar invertido. Asimismo, el hemograma evidenció que la inclusión de cúrcuma y pimiento morrón incrementó el conteo de leucocitos sin representar una respuesta patológica, lo que sugiere un efecto inmunoestimulante. Se concluye que la cúrcuma es un promotor natural de crecimiento eficaz y rentable en la alimentación de pollos camperos, contribuyendo a mejorar la productividad, la salud de las aves y la calidad de la carne, representando una alternativa viable frente al uso de promotores antibióticos en la avicultura sostenible.

Palabras clave: cúrcuma; promotores naturales, pollos camperos, crecimiento, rentabilidad.

ABSTRACT

Currently, in the poultry industry, plant-derived products such as bell pepper, cinnamon, and turmeric provide medicinal properties with antibiotic, digestive, and expectorant effects, thereby improving parameters such as feed conversion, immunoglobulin levels, and liver function, among others. Based on this, the present study aimed to evaluate three natural products as growth promoters during the growing and fattening stages of free-range chickens. The specific objectives were: (i) to determine the most effective natural product during the growing-fattening phase of free-range chickens, (ii) to verify whether the effect of the three natural products influences the hematological indicators of free-range chickens, and (iii) to establish the cost–benefit ratio. The experiment was conducted under a completely randomized design with four treatments and three replications, using 180 birds distributed into experimental groups fed with commercial feed supplemented with the phytobiotics under study. Productive parameters such as weekly weight, weight gain, feed intake, feed conversion, morbidity, mortality, and hematological analysis (hemogram) were evaluated, along with a cost–benefit analysis to determine the economic profitability of each treatment. The results showed significant differences among treatments. The best productive performance corresponded to the turmeric treatment (T3), with an average final weight of 2598.78 g, total weight gain of 2510.76 g, feed intake of 3326.96 g, and a feed conversion ratio of 1.34. In the economic analysis, this treatment achieved the highest profitability, with a cost–benefit ratio of 1.15, equivalent to a profit of USD 0.15 per dollar invested. Likewise, the hemogram revealed that the inclusion of turmeric and bell pepper increased leukocyte counts without indicating a pathological response, suggesting an immunostimulatory effect. It is concluded that turmeric is an effective and profitable natural growth promoter in free-range chicken diets, contributing to improved productivity, bird health, and meat quality, and representing a viable alternative to antibiotic growth promoters in sustainable poultry production.

Keywords: turmeric; natural promoters; free-range chickens; growth; profitability.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La avicultura ha sido, durante varios años, un sector económico de gran relevancia, consolidado en el mercado por su aporte a la producción de carne, especialmente en la crianza de pollos tipo Pio. Este sector ha experimentado un notable crecimiento y desarrollo gracias a la incorporación de nuevas tecnologías orientadas a optimizar el crecimiento y la ganancia de peso de las aves. Sin embargo, este mismo avance ha generado la necesidad de buscar alternativas sostenibles que permitan reemplazar el uso de los antibióticos promotores de crecimiento en la producción avícola.

Los antibióticos se han empleado como promotores del crecimiento en la producción animal; sin embargo, su uso continuo ha generado problemas relacionados con la resistencia antimicrobiana y la presencia de residuos en los tejidos destinados al consumo humano, lo que representa una amenaza para la seguridad alimentaria y el ambiente. Es por ello que en 2006 la Unión Europea prohibió su uso total en alimentos para animales además ha informado que 25000 pacientes mueren cada año por infecciones de bacterias resistentes a diferentes antibióticos. Así mismo se conoce que el 90% de estos fármacos proporcionados a los animales se excretan al ambiente, contaminándolo (Auger et al., 2025).

En Ecuador, desde el año 2023, con el propósito de controlar la resistencia a los antimicrobianos e impulsar buenas prácticas agropecuarias, la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (Agrocalidad) prohibió el registro, importación, fabricación, formulación, comercialización y uso de antimicrobianos considerados de importancia crítica para la salud humana como promotores del crecimiento en productos destinados al uso y consumo de animales terrestres (Agrocalidad, 2023).

Actualmente en la industria avícola, los productos procedentes de las plantas como son el pimiento morrón, la canela y la cúrcuma que confieren propiedades medicinales antibióticas, digestivas y expectorantes mejorando de esta forma

parámetros como la conversión alimenticia, aumento de inmunoglobulinas, estimula la función hepática, entre otros. En la actualidad, dentro de la industria avícola, se han incorporado productos de origen vegetal, como el pimiento morrón, la canela y la cúrcuma, los cuales poseen propiedades medicinales con efectos antibióticos, digestivos y expectorantes, contribuyendo así a mejorar parámetros productivos como la conversión alimenticia, el incremento de inmunoglobulinas y la estimulación de la función hepática, entre otros beneficios (Salem et al., 2022).

Teniendo en cuenta lo anterior y en la búsqueda de mejores alternativas que reemplacen la célula presentadora de antígeno y mejoren diferentes aspectos de la industria avícola es importante probar y evaluar la eficacia de diferentes aditivos naturales.

1.2. PROBLEMA

Debido a que la producción avícola representa un papel importante en la alimentación de la población, se ha visto la necesidad de innovar, para lograr cumplir con ciertos requerimientos del mercado, al mismo tiempo poder brindar alimentos para una dieta saludable que logre satisfacer las necesidades de los consumidores, aportando proteína de calidad. Esto se vuelve crítico debido al alta demanda avícola, debido a esto existen grandes producciones en donde el manejo e instalaciones inadecuadas generando alteraciones en el metabolismo del ave.

Estas alteraciones generan afecciones funcionales en los distintos órganos y tejidos del animal, logrando afectar el rendimiento del mismo, y a su vez la calidad de carne y huevos. El manejo de calidad del alimento dado al animal en cuanto a la presencia de hongos, toxinas y el uso de aditivos se vuelve un desafío en las grandes producciones avícolas, teniendo como consecuencia afectación en la producción de carne.

Es por esto que la utilización de productos naturales se ha convertido en una alternativa para los productores avícolas, ya que el efecto de los fitobióticos que se han encontrado a este tipo de sustancias resulta beneficioso, actuando como promotor de crecimiento, teniendo actividad antimicrobiana, antifúngica, actividad antinflamatoria y antioxidante. La combinación de distintas alternativas naturales y el uso de estos extractos contribuye en el cuidado intestinal, ya que al aplicarlo desde el inicio hasta el final del ciclo productivo del ave brinda una estabilidad del microbioma del intestino, logrando mejorar el bienestar y estado inmunológico del mismo.

En cuanto a la avicultura de puesta, los fitobióticos se orientan especialmente para el mejoramiento de parámetros zootécnicos, control de disbiosis intestinal, modulador y estimulador del sistema inmune, prevención o control de parasitosis y como mejorador de procesos respiratorios, todos estos beneficios en cuanto al uso

de fitobióticos sumado a la preocupación constante por encontrar alternativas naturales dio paso a la realización del presente estudio.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Evaluar tres productos naturales como promotores de crecimiento y engorde en pollos camperos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar el mejor producto natural (pimiento morrón, canela y cúrcuma) en la etapa crecimiento-engorde de los pollos camperos.
- Comprobar si el efecto de los tres productos naturales influye en los indicadores del hemograma de los pollos camperos.
- Establecer la relación costo y beneficio.

1.4. HIPÓTESIS

H_0: La adición en las dietas de tres productos naturales no tiene efecto como promotores de crecimiento y engorde para mejorar la salud y productividad de los pollos camperos.

H_1: La adición en las dietas de tres productos naturales tiene efecto como promotores de crecimiento y engorde para mejorar la salud y productividad de los pollos camperos**.**

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Producción avícola

Se considera a la avicultura como una de las actividades principales en el ámbito alimentario, siendo de vital importancia en la cadena agroalimentaria, desde la producción de materia prima como maíz amarillo y soya para la elaboración de balanceados y otros sustitutos (Altamirano, 2020).

La producción avícola comparte características con otras industrias, ya que involucra diversas etapas fundamentales para su correcto desarrollo. Una de estas fases requiere una ejecución precisa, debido a que cualquier variación puede afectar el desempeño de toda la cadena productiva, haciendo necesario un control riguroso de cada detalle. Asimismo, el proceso incluye aspectos esenciales como la adecuación de las instalaciones, el suministro de agua y alimento, así como la aplicación de medidas sanitarias adecuadas (Hernández, 2020).

Este proceso abarca una labor continua el cual involucra diversas tareas, desde la selección del pollo hasta la administración de vacunas y la gestión de la calidad del alimento y la infraestructura del galpón. La excelencia en la producción avícola se define por la calidad de instalaciones, agua y alimentos, así como el apropiado suministro de vacunas. Dada su importancia en la alimentación humana, la producción avícola provee alimentos de alta calidad y ricos en proteínas, subrayando su relevancia en un constante proceso de desarrollo y crecimiento. Sin embargo, para que el avicultor tenga éxito en la industria avícola debe contar con ciertos conocimientos específicos sobre cada una de las funciones vitales de las aves, ya sea para producir huevos o carne (Sáenz, 2018).

2.2. Pollos camperos

El pollo campero es un ave hibrida que se caracteriza por su buena conformación cárnica, crecimiento lento, carne firme, piel de pigmentación amarilla, bajo contenido graso y sabor distintivo. Su origen responde a la búsqueda de un producto

intermedio entre el tradicional pollo de campo y el pollo comercial. Entre sus principales atributos destacan su plumaje heterogéneo, alta viabilidad, resistencia a enfermedades y una rusticidad notable, cualidades que lo hacen adecuado para sistemas de crianza en pastoreo o semi-extensivos con alimentación no convencional. Además, es una especie altamente adaptable, lo que permite su crianza en diversas regiones del país (Quinatoa, 2020).

2.2.1 Pollo Pio Pio

El pollo Pio Pio se origina a partir del cruzamiento de razas destinadas a la producción de carne, caracterizadas por una menor velocidad de crecimiento en comparación con las líneas genéticas empleadas en la producción de pollos comerciales. A pesar de este crecimiento más lento, la conformación corporal de esta ave resulta de gran importancia, ya que su principal objetivo es la producción de carne, un rasgo estrechamente vinculado con el programa de selección genética aplicado a los reproductores (Armijo, 2020).

- **Clasificación taxonómica**

Según Piedra (2022), los pollos “pio pio” son las crías del pollo campero o doméstico (*Gallus gallus domesticus*). Estas aves ocupan una posición destacada dentro del reino Animalia y pertenecen al orden Galliformes. Son vertebrados homeotermos, es decir, capaces de mantener constante su temperatura corporal. Dentro de este grupo se incluyen diversas variedades domésticas. En la Tabla 1 se presenta su clasificación taxonómica.

Tabla 1

Taxonomía de los pollos pio

Taxonomía	
Dominio	*Eukaryota*
Reino	Animalia
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	*Phasianidae*

Genero	*Gallus*
Especie	*Domesticus*

Fuente: Piedra (2022)

2.3. Sistemas de producción

Extensivo: este sistema de crianza se práctica principalmente en zonas rurales, donde las aves permanecen la mayor parte del tiempo en libertad y se alimentan de los recursos disponibles en su entorno (Briz, 2022).

Semi - intensivo: en este sistema, las aves jóvenes disponen del tiempo adecuado para salir de la caseta y alimentarse de pastos, insectos u otros recursos naturales disponibles en el entorno. Esta práctica constituye un complemento nutricional apropiado a la ración de alimento suministrada por el productor (Ulloa, 2020).

Intensivo: en este sistema, las aves permanecen en confinamiento durante todo su ciclo de vida, por lo que es fundamental garantizar un manejo sanitario adecuado y un suministro constante de alimento (Briz, 2022).

2.4. Manejo

Los pollos camperos se crían siguiendo un protocolo de producción establecido por el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estas aves presentan características genéticas distintas a las de los pollos parrilleros, destacándose por su crecimiento más lento y por desarrollarse en sistemas de producción semiintensivos, los cuales combinan el alojamiento en galpones con el acceso a áreas exteriores (Armijo, 2020).

2.4.1. Instalaciones

Hay que asegurarse que el terreno donde se vaya a realizar los galpones o gallineros sea seco y de fácil drenaje, que tenga buen acceso al mismo, conste con aporte de servicios básicos como agua y electricidad además de que este lejano o aislado de otras producciones avícolas. La distancia entre galpones debe ser menor a dos veces y medio su ancho (INTA, 2020).

Se recomienda que a partir de los 35 días de edad se lleve a cabo una "recría a campo" es decir que las aves tengan acceso a parques empastados, esto con la finalidad de aprovechar la luz solar, el pasto verde sobre la pigmentación de la piel de las aves, así como para el desarrollo de los pollos. La superficie que se debe emplear es de 2 aves por metro al cuadrado. En dicho parque se debe manejar un sistema similar al pastoreo rotario, dicho lugar debe contar con árboles para proporcionar sombra en verano (Ponce, 2021).

Corrales de pastoreo: de acuerdo a (Guerra & Sagastume, 2021) el terreno seleccionado para la construcción debe ser plano, contar con un buen sistema de drenaje y estar cubierto por pastos o leguminosas adecuadas. Para edificar la estructura, se recomienda utilizar materiales ecológicos disponibles en la zona, como madera, bambú o guadua. Además, será necesario dispones de otros elementos complementarios como tejas, grapas y mallas.

2.4.2. Implementos

- **Camas:** cosiste en un material que básicamente ayude a aislar el frio y la humedad del suelo de las aves, la misma se retira al final de la crianza, la materia más común puede ser viruta de madera blanca, blanda y no resinosa o también la cascara de arroz (INTA, 2020).

- **Bebederos:** los pollitos bebes y aquellos de 15 días de vida requieren y lo recomendado con platos con recipiente invertido de capacidad de 2 a 4 y medio litros para 100 pollitos. En el caso de aves adulta se necesitarán de bebederos automáticos o de tipo campana. Actualmente se cuenta con bebederos con válvulas que son comunes en grandes explotaciones (Espinosa, 2023).

- **Comederos: e**n el caso de estos será necesario contar con comederos para pollitos, estos son lineales y miden un metro y tienen una capacidad para 80 aves. Para aquellos de una semana a la tercera se recomienda usar los tipos tolva de capacidad de 5 kilogramos siendo necesario uno cada 45 aves. Por último, los comederos para adultos también pueden ser tipo tolva (INTA, 2020).

- **Alimentación: s**e recomienda alimentar a los pollitos exclusivamente con dietas balanceadas que contengan un 20% de proteína hasta los 34 días de edad. Desde los 35 hasta los 65 días, debe suministrarse un alimento de crecimiento con un 17.5% de proteína. A partir del día 65, los pollos pueden tener acceso al parque y recibir trigo y maíz a libre disposición. Hasta el momento de la faena, que no debe superar los 90 días, se aconseja complementar la alimentación con un balanceado de engorde y una mezcla de cereales, proporcionando en total alrededor de 7.5 kg de balanceado y 2 kg de cereales por ave (Espinosa, 2023).

Tabla 2

Calendario de vacunas

Plan de Vacunación	
Vacuna	**Día/ opción**
Marek y Bronquitis	1. Día de edad (Incubadora)
Gumboro I	2- 3. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Bronquitis B1	7. Día de edad (ocular o agua de bebida)
Gumboro II	10. - 12. Día de edad (ocular o agua de bebida)
New Castle Lasota	17. Día de edad (ocular o agua de bebida)

Fuente: Maglioni (2021).

2.5. Anatomía del sistema digestivo

A diferencia de otros animales, las aves poseen un aparato digestivo relativamente corto, debido a esto el proceso de digestión de los alimentos se produce dentro del estómago glandular para posteriormente ser llevado a la molleja en donde se fraccionan las moléculas grandes en más pequeñas para que de esta forma su absorción se facilite, mientras que las partículas que no llegan a degradarse se depositan en el intestino grueso terminando su descomposición en el ciego y ser aprovechados (Bravo, 2022).

- **Pico**

Integrada por una base ósea, formada por huesos nasales, maxilar y premaxilar, por el otro lado un esqueleto mandibular, todos estos huesos están revestidos por un estuche denominado ranfoteca. Las aves no disponen de dientes, pero si una base de queratina que se encuentra diferente de acuerdo a su alimentación, su cavidad nasal se conecta al pico gracias a una abertura llamada coana (Gil, 2019).

- **Esófago**

Las aves granívoras, poseen un mecanismo de almacenamiento del alimento antes del proceso de digestión en un saco oral, el cual posee una glándula encargada de segregar mucosidad (Escobar, 2021).

- **Buche**

En las aves, esta estructura anatómica es accesoria del esófago en donde se almacena temporalmente los alimentos para humedecerlos y ablandarlos, para posteriormente facilitar el consumo de alimento (León, 2020).

- **Hígado**

Se trata del órgano con mayor tamaño dentro del sistema digestivo del ave, aquí se produce la segregación de fluido biliar transportado hacia el duodeno, estos fluidos son vitales para el proceso de digestión de las grasas, contribuyendo en la síntesis de las proteínas excretando los desechos de la sangre teniendo acción emulsificante (Martínez, 2020).

- **Molleja**

Se trata del estómago muscular de las aves, en donde su función principal es una acción mecánica de mezclado y molido de alimento, en este lugar los fluidos secretados gracias al proventrículo son mezclados con el bolo durante su acción de molido (Iza et al., 2022).

- **Duodeno**

Aquí desembocan los productos del hígado y páncreas, en donde se realizará la digestión gástrica (Olivero, 2019).

- **Intestino delgado**

En esta estructura se da la absorción de grasa, carbohidratos y proteínas, mientras que la función de absorción de algunos ácidos grasos como producto de la fermentación de bacterias del ácido úrico se les atribuye a los ciegos gástricos. Estos ácidos grasos sirven como fuente de energía de reserva para las aves (Martínez, 2020).

- **Intestino grueso**

Poca acción digestiva encontrada en esta zona, siendo relativamente corto, aquí se realiza la función de almacenamiento de residuos de la digestión, recuperando el agua que estos disponen y así serán aprovechados nuevamente por las aves (Marulanda, 2020).

- **Cloaca**

Localizada en la parte posterior del intestino delgado, en esta zona anatómica se cumple la función de eliminación de todos los desechos producto del sistema digestivo, aparato urinario y reproductor de las aves (Marulanda, 2020).

2.6. Enfermedades intestinales en producción avícola

La salud intestinal en la salud de las aves es un factor clave en su crianza ya que si existen problemas que afecten a la digestión esto perjudica la economía de la producción y vuelve más susceptibles a los animales a otras enfermedades. De acuerdo a (Renata, 2022) algunos factores que representan un problema para la salud intestinal de las aves son las infecciones por bacterias, virus o coccidiosis, micotoxinas, la calidad de los alimentos y parámetros de manejo como la temperatura, calidad del agua y la ventilación.

2.6.1. Coccidiosis

Es una enfermedad causada por parásitos del género *Eimeria*, afecta al tracto intestinal con un gran impacto en los parámetros productivos de las aves de corral acarreando grandes índices de mortalidad. Este patógeno altera seriamente el tejido intestinal, hay presencia de inflamación, daño en la mucosa y microbiota. La

presentación subclínica de la enfermedad es la más prevalentes, donde los animales enfermos no tienen manifestaciones clínicas lo que complica aún más tomar medidas terapéuticas (Rodríguez, 2024).

En la presentación clínica cuyo diagnóstico es fácil las aves presentan un cuadro caracterizado por signos como depresión, plumas erizadas, cloacas sucias, heces con sangre o acuosas y postración. La prevención y control de la coccidiosis se baja en el uso de vacunas y anticoccidiales junto con buenos protocolos de manejos que abarcan aspectos como la temperatura, calidad de la cama, ventilación, alimentación, etc., (Gutiérrez, 2024).

2.6.2. Enteritis necrótica

Es una infección cuyo agente etiológico es *Clostridium spp.*, una bacteria gram positiva que forma esporas, la enfermedad se caracteriza por causar una necrosis muy grave en la mucosa del intestino. En la presentación clínica las aves mueren en horas luego de mostrar signos como anorexia, plumas erizadas, depresión, diarrea y un cuadro de deshidratación severo. También existe una presentación subclínica, donde si bien las aves no presentan signos claros este cuadro de la enfermedad representan repercusiones en el rendimiento productivo. Para prevenir la enfermedad es clave usar materias primas de calidad, evitar y reducir el estrés de los animales, llevar el control de la coccidiosis ya que se considera un factor predisponente, cumplir con los programas de vacunación (Crespo, 2024).

2.6.3. Enteritis ulcerativa

El agente causal es el *Clostridium colinum*, bacteria muy resistente a los desinfectantes y persistente bajo diferentes condiciones ambientales, llegando afectar aves de todas las edades, principalmente codornices jóvenes y ponedoras en recría. En cuanto a los síntomas, estas se muestran inquietas, con plumas desordenadas, diarrea blanquecina y líquida, adoptando una postura encogida. Las excretas pueden confundirse con las de aves afectadas por Coccidiosis y las dos enfermedades pueden aparecer juntas en el mismo animal. Las excretas de las aves que solamente tienen Enteritis ulcerativa nunca contienen sangre. En el caso de las aves post-mortem casi todo el tracto intestinal presenta úlceras parecidas a botones,

pero la parte final es la más afectada. Las úlceras muchas veces perforan, lo que resulta en peritonitis local o generalizada. Aunque la naturaleza de la enfermedad es característica, quien sospeche de una infección debe buscar confirmación profesional antes de iniciar el tratamiento (Crespo, 2024).

2.6.4. *Escherichia coli* patógena aviar

La *Escherichia coli* patógena aviar (APEC) es un tipo extraintestinal de *E. coli* responsable de causar diversas enfermedades en los pollos, incluyendo infecciones respiratorias, sistémicas y del sistema reproductor, tanto en aves destinadas a la producción de carne como de huevos. A diferencia de otros patotipos de *E. coli*, APEC no se caracteriza por un conjunto definido de genes de virulencia, sino que está compuesta por varios genotipos capaces de comportarse como patógenos primarios o secundarios, ocasionando colibacilosis. Las estrategias implementadas recientemente para disminuir el uso de antimicrobianos, tanto como promotores del crecimiento como en tratamientos terapéuticos a nivel de parvada, han resultado en un incremento de animales afectados. No obstante, la resistencia antimicrobiana constituye un problema serio en APEC, especialmente frente a las cefalosporinas de tercera y cuarta generación, las fluoroquinolonas y la colistina, resistencia mediada por betalactamasas de espectro extendido (BLEE). Ante este desafío, surge la necesidad de controlar las infecciones por APEC sin recurrir al uso de antimicrobianos, lo que ha impulsado el desarrollo y la aplicación de estrategias vacunales. En la actualidad, existen algunas vacunas comerciales disponibles y se continúan explorando diversos enfoques para el desarrollo de nuevas alternativas de inmunización (Watts & Wigley, 2024).

2.6.5. Salmonelosis

El género Salmonella (familia *Enterobacteriaceae*) está constituido por cerca de 2400 variantes serológicas diferentes (serotipos). La salmonelosis aviar puede ser clasificada en dos grupos:

El primero incluye infecciones (enfermedad producida por S. pollorum y tifoidea aviar) causados por los dos serotipos de Salmonella no móviles (S. pullorum y S. gallinarum). El segundo grupo comprende infecciones causadas por serotipos

móviles de Salmonella principalmente S. enteritidis y S. typhimurium, aislamientos que en conjunto son considerados como paratíficos (Fernández et al., 2024).

- **Complejidad y control**

Además de la gran cantidad de serotipos, el género Salmonella presenta una gran variabilidad entre los serotipos. Algunos están más adaptados al intestino y permanecen allí, otros pueden entrar en el torrente sanguíneo y tienen la capacidad de colonizar el hígado y el bazo. Algunos sobreviven por más tiempo en el ambiente, otros no. La mayoría de las especies pueden infectarse con Salmonella, por ello, la infección cruzada es muy frecuente entre las aves (Salem et al., 2022).

2.7. Hemograma en aves

El hemograma constituye una herramienta diagnóstica fundamental que permite evaluar tanto la cantidad como la calidad de los componentes celulares de la sangre, como eritrocitos, leucocitos y plaquetas, además de analizar diversas proteínas presentes en el plasma. Este examen, también conocido como conteo sanguíneo completo, abarca el recuento y la evaluación morfológica de las células sanguíneas (Macancela, 2020).

2.7.1. Parámetros del hemograma

Leucocitos, son los glóbulos blancos que forman la parte principal del sistema inmunitario de los organismos frente a diferentes agentes infecciosos como bacterias, virus, hongos; como también frente a sustancias extrañas que consigan atravesar las barreras anatómicas. En las aves existen cinco tipos de leucocitos: heterófilos, eosinófilos y basófilos son conocidos como granulocitos porque contienen gránulos en su citoplasma. Estas células se producen en la médula ósea. Los linfocitos y los monocitos son conocidos como agranulocitos y son leucocitos mononucleares (Becerra, 2020).

Los eritrocitos, también conocidos como globulos rojos maduros, presentan una forma ovalada, poseen núcleo y son de mayor tamaño que los de los mamíferos. Esta característica les otorga una mayor capacidad para transportar oxígeno, lo cual se complementa con la alta eficiencia del sistema respiratorio de las aves. Su vida

útil promedio es de entre 28 y 45 días, considerablemente más corta que la de los glóbulos rojos de perros y gatos, lo que puede generar consecuencias clínicas relevantes, como la aparición rápida de anemia no regenerativa. El recuento total de eritrocitos en aves se obtiene a través de métodos automatizados y manuales (Macancela, 2020).

Hematocrito, su valor se define como porcentaje de volumen de sangre que ocupa la fracción de glóbulos rojos respecto al volumen de sangre. Las aves presentan valores de hematocrito entre el 0.35 – 0.55 L/L que suele relacionarse con el nivel de actividad de la especie, *Gallus gallus domesticus* posee un rango inferior de 0.22 – 0.35 L/L que las especies voladoras (Becerra, 2020).

2.8. Antibióticos promotores de crecimiento

De acuerdo a lo mencionado por (Fernández et al., 2024) fue en la década de los 40 que se descubrió el efecto "promotor de crecimiento" de los antibióticos al observar beneficiosos sobre la prevención de infecciones y en los parámetros productivos de aves y cerdos. Posteriormente se aprobó su uso mediante concentraciones subterapéuticas, como aditivos en la dieta de animales sin necesidad de receta médica tanto en EE.UU., como en otros países.

De forma general se conocen cuatro mecanismos que explican el efecto de estos fármacos: alteran el crecimiento de bacterias patógenas mediante la reducción de nutrientes por parte de estos microorganismos, mejora la absorción de nutrientes a nivel intestinal y previene infecciones subclínicas (Salim, 2020).

Los antibióticos promotores de crecimiento (APC) a pesar de ser usados en dosis muy por debajo de las necesarias o subterapéuticas a lo largo de los años se han convertido en un problema principalmente porque dichos antibióticos si bien eliminan bacterias sensibles, otras en cambio desarrollan resistencia. Que, al ser usados en animales de consumo, los residuos de los fármacos también pueden formar parte del organismo de las personas y ante cualquier posible infección resulta complejo el tratamiento médico dando paso a enfermedades prolongadas (Bélles, 2019).

Actualmente es de gran interés la búsqueda de alternativas a los APC, sin que se afecte al rendimiento productivo de los animales es así que se ha propuesto el uso de:

- Probióticos que ayuda a la respuesta inmune y regulan el microbiota.
- Prebióticos que ayudan al microbiota intestinal, homeostasis y estimulan el sistema inmune.
- Simbióticos que trabajan asociando a los probióticos y prebióticos.
- Extracto de plantas que presentan propiedades antimicrobianas, antiinflamatorias, antiparasitarias, antioxidantes, etc. (Gutiérrez, 2024).

2.9. Productos procedentes de las plantas

Son extractos de plantas, ya sea de sus raíces, hojas, flores, rizomas o semillas que presentan un gran cumulo de sustancias bioactivas. Es esto mismo los que le confieren propiedades bactericidas o bacteriostáticas, aumenta la secreción de enzimas digestivas, estimulan el apetito, presentan efectos antivirales y antioxidante, estimulan la inmunidad, previenen o controlan la parasitosis, mejoran el crecimiento y los parámetros productivos (Cabrera, 2020).

Los principios activos según mencionan Rico et al. (2019) que presentan los fitobióticos son variados en su composición y acción, pero en su mayoría se trata de metabolitos secundarios como compuestos fenólicos, terpenoides, glicósidos y alcaloides. La presencia de estos en las plantas depende de la parte de la misma, así como de las condiciones de siembra y cosecha.

Estos metabolitos son el resultado de rutas metabólicas y biosintéticas que se producen como resultado de interacción de la planta con el medio ambiente con el propósito de brindarles ante el estrés biótico, depredadores, sequias, patógenos y luz UV (Rico, 2019). En cambio, en los animales a ser agregados en sus dietas presentan diferentes beneficios en el metabolismo como ya se menciona antes.

2.9.1. Canela (*Cinnamomun verum*)

La canela se obtiene del árbol de la canela o canelo que puede llegar a una altura de entre 6 a 17m. Es propio de climas cálidos y crece bien en suelos húmedos muy pedregosos y que sean ricos en materia orgánica. Específicamente la especie se extrae de la corteza interna del árbol que se obtiene pelando las ramas más pequeñas, se dejan fermentar para luego de 24 horas iniciar un proceso de secado hasta que se formen las conocidas ramas de canela (Rao & San, 2021).

Vega et al. (2021) mencionan que químicamente la canela está compuesta por terpenoides, flavonoides, fenoles, aldehídos, entre otros donde el cinamaldehido es el principal compuesto y el que le aporta las características propias de sabor y color de la canela. Es una gran fuente de calcio, zinc, hierro, proteínas, vitaminas B6 y selenio que le confieren propiedades medicinales antibióticas, digestivas y expectorantes.

Tabla 3

Aporte nutricional de la canela.

Aporte por cada 100 gramos de canela	
Compuesto	**Valor**
Energía	44,4 kcal
Agua	9,5g
Vitamina C	1.228mg
Proteínas	3,9g
Colesterol	0,0mg

Fuente: Vega et al. (2021).

- **Beneficios en las aves de corral**

De acuerdo a (Chiarle, 2022) la canela es un producto que actualmente está aprobado por la Administración de Drogas y Alimentos (FDA) de los EE.UU., para su inclusión en los alimentos destinados para aves de corral**.** Sus compuestos bioactivos ayudan a detener el crecimiento de macroorganismo patógenos como *Enterococcus faecalis, Pseudomonas aeruginosa, Staphylococcus aureus*, etc., pero

promueve el crecimiento de bacterias beneficiosas como *Lactobacillus spp*., en pollos se ha demostrado que promueve la absorción y digestión de nutriciones a través del aumento de la altura de las vellosidades del duodeno y yeyuno además ayuda a la digestibilidad de grasa cruda y aminoácidos.

En diferentes estudios se ha demostrado los beneficios de la canela, en el estudio de Toghyani et al (2011) demostraron que la inclusión de 2g/kg de canela en polvo mejoro los índices de rendimiento del pollo al demostrar ser un buen promotor de su crecimiento. Así mismo Najafi y Taherpour (2014) indicaron que la inclusión de 0,4% y 0,8% de este fitobióticos en dietas de pollos mejoro la proporción de linfocitos y la concentración de hemoglobina. De esta forma actualmente la dosis efectiva o recomendad de canela en polvo en pollos es de 4 y 8 g/kg en la dieta de 100 y 200ppm (Huang & Lee, 2018).

2.9.2. Cúrcuma (*Curcuma longa*)

- **Origen: e**s una raíz nativa de la India de un característico color dorado, que pertenece a una planta herbácea de aproximadamente 1m de altura con hojas verdes largas, flores blancas y raíces o tubérculos cuyo interior es liso y anaranjado siendo esta la fuente de lo que se conoce como cúrcuma (Granados & Ocaranza, 2020).

- **Características principales:** su nombre científico es Curcuma longa , es una planta herbácea perenne que para su buen crecimiento requiere de un alto contenido de materia orgánica, un suelo bien drenado y fértil, en zonas húmedas y cálidas tiene un desarrollo óptimo, la tonalidad de sus hojas se describe como verde uniforme, que pueden llegar a ser largas, de forma lanceoladas y rígidas, mostrando raíces o tubérculos de palma alargados con una textura arrugada en el exterior; para extraer la especia se deben moler los rizomas hasta convertirlo en polvo cúrcuma (Saiz et al., 2019).

- **Propiedades de la cúrcuma**: de acuerdo a Chacón (2018), la cúrcuma es capaz de aportar con muchas propiedades medicinales, tales como: antioxidante, antibacteriana, antiinflamatoria, anticancerígena y anticoagulante. La curcumina desempeña una función preventiva en el tracto gastrointestinal al

inhibir el desarrollo de virus, hongos y bacterias que provocan enfermedades en los seres vivos, de la misma manera es responsable de reducir el crecimiento microbiano y amplificar la cantidad de glutatión, es una proteína que ayuda a limpiar las impurezas y toxicidades presentes en el hígado (Joe et al., 2019)

- **Curcumina**: Se trata de un pigmento natural extraído del rizoma de la planta de la cúrcuma, conocido por su característico color amarillo; se ha utilizado con diversos fines desde la antigüedad, tanto como colorante y aromatizante en diversas industrias alimentarias (Barthelemy et al., 2019), al mismo tiempo esta asume propósitos farmacéuticos, ya que entre sus principios activos se encuentran la curcumina y la bisdimetoxicurcumina, que le dan tono a la especia (Torres et al., 2014).

- También presenta dimetoxicurcumina y bisdemotoxicurcumina. Aceites volátiles como la, atlantona, turmerona, y zingibereno. Y otros compuestos como azucares, proteínas y resinas. Entre sus propiedades en la alimentación de la industria avícola esta su efecto antinflamatorio, actividad antioxidante, estimula la función hepática, promueve la digestión activando enzimas del intestino delgado como la amilasa, tripsina, quimotripsina y la lipasa a nivel pancreático (Santos, 2024).

Por otra parte, de acuerdo a lo mencionado por (Huang & Lee, 2018) este fitobiótico en polvo en varios estudios con pollos ha demostrado aumentar los niveles de IgA, IgM y IgG en sangre, mejorar la conversión alimenticia, reducir el contenido de grasa abdominal y las concentraciones de triglicéridos séricos. Siendo de esta forma la dosis efectiva recomienda de 2g/kg de dieta.

Como antiinflamatorio la cúrcuma reduce la saturación del factor nuclear Kappa B (NF-KB), la expresión de ciclooxigenasa -2(COX-2) así como las citosinas parainflamatorias interleucinas (1L)-1,- 1L-6 y la producción del factor de necrosis tumoral alfa (TNF-2). La actividad antioxidante, esta correlacionada con el aumento de la expresión del receptor gamma activado por el proliferador de peroxisoma (PPAR-g), la modulación de la oxidonitricosintasa (ONS) y del glutatión (Fadus et al., 2019).

Tabla 4

Aporte nutricional de la cúrcuma.

Aporte por cada 100 gramos de cúrcuma	
Compuesto	**Valor**
Energía	312kcal
Agua	12,85g
Vitamina C	0,7mg
Proteínas	9,68g
Lípidos totales	3,25g
Calcio	168mg
Hierro	55mg
Fibra dietética total	22,7g

Fuente: tomado de Granados & Ocaranza (2020).

2.9.3. Pimiento morrón (*Capsicum annuum*)

El pimentón dulce es uno de los pertenecientes al género Capsicum, con un sabor picante haciendo parte de la botánica y una de las especies más cultivadas del género (Bracho, 2019). El pimentón es originario del sur de América, específicamente de la región de Bolivia y Perú. Fue introducido en Europa por Cristóbal Colón en 1493, y desde allí se extendió por todo el Viejo Mundo. En el siglo XVI, los pimientos ya se cultivaban en todo el mundo.

No se sabe exactamente cuándo ciertos tipos como el pimentón y moler. Pero todo indica que los indios americanos se saben del pimentón es de tipo hibrido es que hay tantos tipos durante el siglo y era más producidos en Asia, África volviéndose el pimentón oriental (Colora, 2018). Es el fruto de la planta del pimiento que es originario de América, es una variedad carnosa, de tamaño variado, de formar alargada o tipo cubo. La cascara es lisa y sin manchas, siendo la comida de sabor suave pudiendo ser ingerido crudo o cocido (del Pino, 2022).

Las aves pueden almacenar los pigmentos en depósitos amarillos, como grasa en la piel y patas se demostró que el consumidor lo asocia con un gran gusto para su paladar el color se demuestra alterado combinado con un mejor sabor. En las

producciones avícolas es muy importantes tener animales sanos y con una pigmentación más notoria ya sea en su carne o en los huevos que producen, muchos consumidores les apetece que los productos que consuman tengan un color más llamativo. Para los pollos tipo engorde se pueden ver que se deposita la pigmentación en la piel de una manera cuantitativa en la cantaxantina de síntesis química (Vesga & Martínez, 2017).

La Capsantina en el pimentón es una sustancia química que por su reacción de la zeaxantina se transforma en la Capsantina que es el pigmentante más demostrativo en el pimentón (Leidinger, 2020). Como se podría ver la Capsantina es una parte muy importante del pimento ya que este pigmento es más influyente en las aves ya que luteína es más aprovechada por estos animales y lo expresan de una mejor manera que otros animales ya que la pigmentación se acumula de manera subcutánea expresándola en sus extremidades ya que estos pigmentos hacen que las carnes de las aves sean más apetecidas por los consumidores.

Tabla 5

Aporte nutricional del pimiento morrón.

Aporte por cada 100 gramos de pimiento morrón	
Compuesto	**Valor**
Energía	40kcal
Agua	89,4g
Vitamina C	81mg
Proteínas	1,1g
Lípidos totales	0,4g
Calcio	9mg
Hierro	0,3mg
Fibra dietética total	2,1g
Hidratos de carbono	7g

Fuente: tomado del Pino (2022).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento**

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el cantón Guaranda, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recurso Naturales y de Ambiente en el galpón general de la Carrera de Medicina Veterinaria.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Altitud	2668 m.s.n.m
Latitud	1°37'53.8"S
Longitud	78° 59' 24"
Temperatura máxima	24°C
Temperatura mínima	6°C
Humedad relativa (%)	75%
Precipitaciones	763mm

Nota: Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. (2019).

- **Zona de vida**

La zona de vida de acuerdo al Sistema de clasificación de zonas de vida realizada por Leslie Holdridge (1971), corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montañoso Bajo (bh-mb).

3.2. Metodología

3.2.1. Material experimental

- 180 pollos camperos

3.2.2. Factores en estudio

Factor A: Pollos camperos

Factor B: Productos Naturales

- Canela (2g/kg)
- Pimiento morrón (2g/kg)
- Cúrcuma (2g/kg)

3.2.3. Tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción
T0	A0B0	Balanceado comercial (Testigo)
T1	A1B1	Balanceado comercial + Canela (2g/kg)
T2	A1B2	Balanceado comercial + Pimiento morrón (2g/kg)
T3	A1B3	Balanceado comercial + Cúrcuma (2g/kg)

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

El presente trabajo de investigación se desarrolló en un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con 4 tratamientos, 3 repeticiones, 12 unidades experimentales y 15 pollos camperos por unidad experimental.

3.2.5. Manejo de la investigación

Se seleccionaron un total de 180 pollitos Camperos, con un día de nacidos, el estudio será a partir del día octavo día del nacimiento, en donde se dio inicio a los diferentes tratamientos antes expuestos. Para la preparación del galpón se inició con la limpieza del mismo, con un barrido profundo de las instalaciones tanto interno como externo, con ayuda de cal, también se desinfectaron con yodo los comederos y bebederos a una razón de 8 litros de agua**,** esta actividad se llevó a cabo 15 días antes de la llegada de los pollitos bebe. Se colocaron gangochas en el galpón para evitar las corrientes de aire y evitar posteriores complicaciones con la parvada. Para la preparación de las divisiones se instalaron 12 cuartones de madera y malla, con unas medidas de 2x2m, con 0,50 cm de alto, en cada división se alojarán 15 pollitos.

Las camas se prepararon 5 días antes de la llegada de los pollitos bebe, utilizando cal, viruta (espesor de 10 cm) y periódico en toda la superficie del galpón. Los equipos a utilizar fueron lavados con agua y cloro 5 días antes de la llegada de los pollos bebe y diariamente durante la investigación, proporcionando agua fresca y alimento de buena calidad a los pollos.

Se instalaron criadoras utilizando cilindros de gas y un termómetro que nos ayudó a controlar de la temperatura, también un pediluvio, el cual se encontraba en la entrada del galpón, el mismo que contenía agua y creso; estas actividades se llevaron a cabo 1 día antes de la llegada de los pollos bebe. Se colocó un comedero por unidad experimental, que fue desinfectado todos los días. Los pollos camperos fueron alimentados dos veces por día, un total de 200gr por ave/día.

La vacunación de los pollitos se lo realizó de acuerdo al siguiente esquema:

Día 5.- Bronquitis Infecciosa

Día 7.- New Castle (Cepa la sota B1)

Día 14.- Gumboro

Día 21.- New Castle (Cepa Massachusetts)

Para la realización de la prueba del hemograma, la toma de muestra será en la etapa final de la investigación, utilizamos la técnica Punción cardiaca, insertando una aguja en el corazón del ave, entre el esternón y el meta esternón generalmente en la zona donde se forma una V invertida por las clavículas, El ave se sujeta en posición de cúbito lateral, con la cabeza extendida hacia abajo, se recolectará un volumen de 2 a 3 ml de sangre, se depositara cuidadosamente en un tubo vacutainer tapa morada sin llenarlo por completo. Se mantendrán los tubos en posición horizontal a una temperatura entre 27 y 38°C, posteriormente estas muestras serán enviadas a un laboratorio, en donde se analizará de forma general los distintos analitos correspondientes al examen bioquímico.

3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomarse

- **Peso Inicial (PI)**

El peso inicial se tomó a la llegada de los pollos camperos, utilizando una balanza gramera digital, este dato fue registrado en gramos (g).

- **Peso Semanal (PS)**

Este parámetro se evaluó al término de cada semana hasta la finalización del proyecto de investigación, con la ayuda de una balanza gramera, el peso se expresó en gramos (g).

- **Ganancia de peso (GP)**

La ganancia de peso se registró al término de cada semana hasta la finalización del proyecto, los datos recolectados se registraron en gramos (g). Esta variable se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula matemática:

$$GP = P1(peso\ actual) - P2(Peso\ anterior)$$

- **Consumo de alimento (CA)**

Este dato fue tomado a través del consumo de alimento por etapas considerando el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta que la investigación llegue a su término. El consumo se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{CA} = \text{AS (g)} - \text{RAS (g)}$$

Donde:

CA= Alimento Consumido

AS= Alimento Suministrado

RAS= Residuos de Alimento Suministrado

- **Conversión alimenticia (CVA)**

Variable que fue registrada semanalmente hasta finalizar la investigación, mediante el consumo de las dietas proporcionada a los pollos, para determinar la cantidad de alimento necesario para producir un kilogramo de peso vivo. La conversión alimenticia se calculó a través de la siguiente fórmula:

$$\boldsymbol{Conversión\ alimenticia}: \frac{Consumo\ alimenticio}{Ganancia\ de\ peso\ semanal}$$

- **Porcentaje de mortalidad (PM)**

Este parámetro productivo que se analizó en todos los pollos sujetos al estudio, registrando el número de aves muertas durante toda la fase de investigación por cada tratamiento.

$$\%\ \boldsymbol{de\ mortalidad} = \frac{Número\ de\ pollos\ muertos}{Número\ total\ de\ pollos\ ingresados} x100$$

- **Porcentaje de morbilidad (PMB)**

En cada unidad experimental se registró el número de animales sintomáticos mediante la observación y registro de cuantos animales presentaron signos de enfermedad. Se anotó la incidencia expresada en porcentaje de los animales con sintomatología. La morbilidad se calculó con la siguiente fórmula:

$$\%\ \boldsymbol{de\ morbilidad} = \frac{Animales\ asintomaticos}{Total\ de\ animales\ del\ experimento} x100$$

- **Análisis de hemograma**

Variable que fue registrada en la etapa final del experimento, la muestra de sangre fue recolectada insertando una aguja en el corazón del ave, entre el esternón y el meta esternón. Estas muestras serán enviadas para su evaluación a un laboratorio, para posteriormente registrar los valores del WBC de cada tratamiento.

3.2.7. Tipo de análisis

Para el análisis estadístico de los datos recolectados se utilizó la prueba de Tukey con una significancia del 5% y un análisis de varianza (ANOVA) para la comparación de medias. Además de un análisis costo-beneficio para poder medir la rentabilidad del proyecto de investigación propuesto.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

De acuerdo a los datos recolectados se obtuvieron los siguientes resultados:

4.1.1. Peso inicial (PI)

Tabla 6.

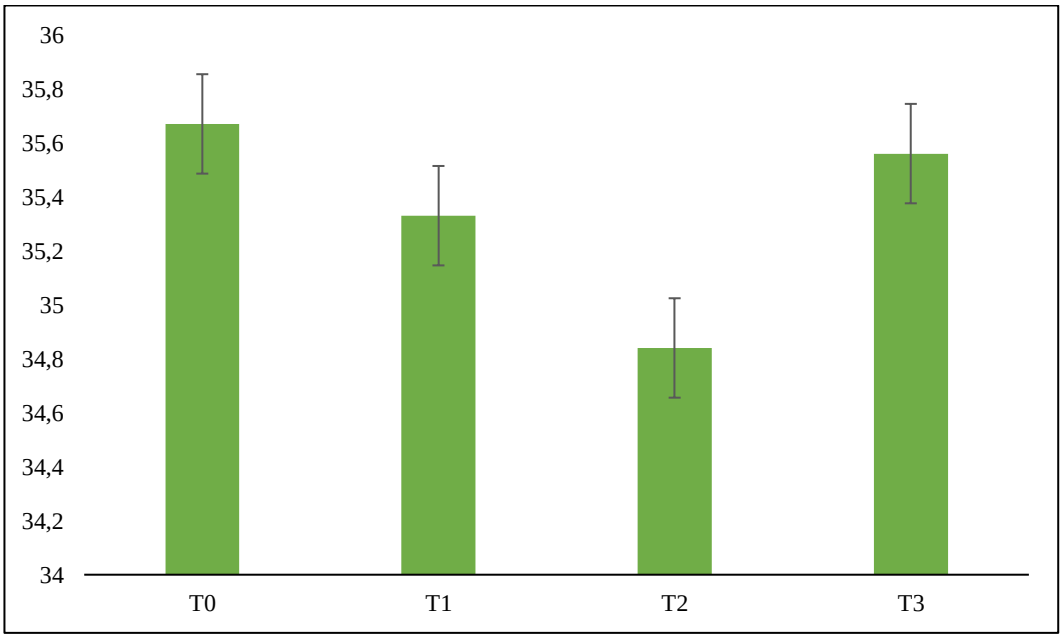
Peso inicial por tratamiento

Tratamiento	Descripción	Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)	35,67	A
T1	Balanceado comercial + canela	35,33	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	34,84	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	35,56	A
CV	5,61%	**p-valor**	$0,21^{ns}$

Nota: ns: no existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 1.

Peso inicial



Según el análisis estadístico para la variable peso inicial no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, con coeficiente de variación de 5,61% que indica que los datos son aceptables a nivel de campo y un p-valor de 0,21. Sin embargo, en la Tabla 6 se muestra que los pollos que se distribuyeron en el tratamiento testigo (T0) iniciaron con un mayor peso de 35,67 g.

Paucar (2022) en su investigación de promotores de crecimiento naturales en la producción de pollos broiler, registró pesos iniciales similares a esta investigación con 35,00 g para el T1 (ají) y 43,55 g para el T2 (manzanilla + ají de gallinazo). Además, indica que el peso inicial es una variable que sirve como referencia para determinar la homogeneidad de las unidades experimentales puesto que el sorteo debe ser aleatorio con los diferentes promotores de crecimiento naturales, por lo tanto, no existen diferencias significativas, esto debido a que los pollos que presentan un mayor peso competian por el alimento.

4.1.2. Peso semanal (PS)

- **Semana 1**

Tabla 7.

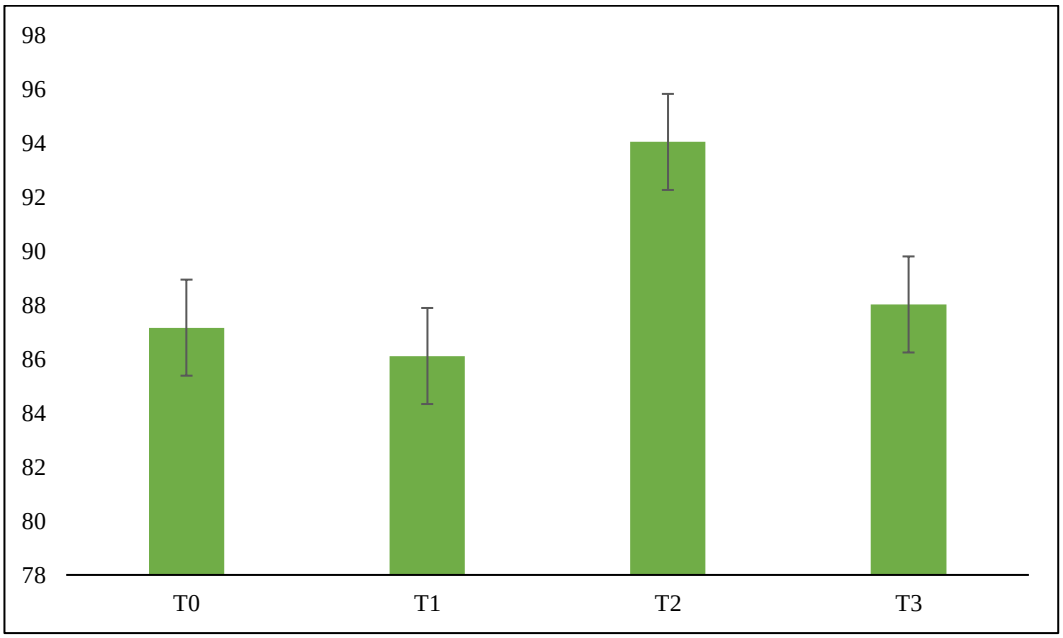
Peso promedio - semana 1

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		87,16	AB
T1	Balanceado comercial + canela		86,11	B
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		94,04	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		88,02	AB
CV	15,00%	**p-valor**	0,02*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 2.

Peso - semana 1



En la semana 1 de acuerdo con el análisis estadístico para la variable peso existieron diferencias significativas con un p-valor de 0,02 y un coeficiente de variación del 15,00% que indica que los datos registrados son aceptables a nivel de campo. La figura 2 muestra un mayor peso en el T2 (pimiento morrón) con 94,04 g, seguido

del tratamiento con cúrcuma (T3) con 88,02 g, sin embargo, este no mostró diferencias estadísticamente significativas con el testigo (T0).

En esta semana los pollos camperos que fueron suministrados harina de cúrcuma mostraron un mayor peso en comparación a su peso inicial, esto podría deberse a la aceptabilidad del balanceado comercial + cúrcuma (T3), como también a la baja competencia por alimento, sin embargo, estadísticamente el T3 mostró un comportamiento similar con el testigo, es decir, que en la primera semana no existió un efecto notorio del uso de estos productos naturales.

- **Semana 2**

Tabla 8.

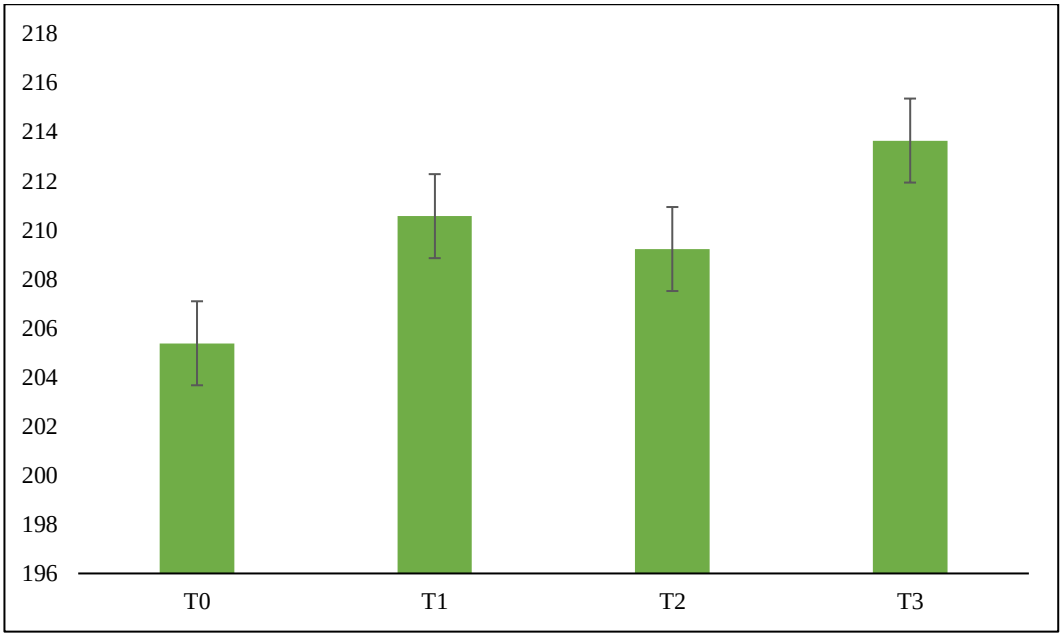
Peso promedio - semana 2

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		205,38	A
T1	Balanceado comercial + canela		210,56	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		209,22	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		213,64	A
CV	20,13%	**p-valor**	$0,83^{ns}$	

Nota: ns: no existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 3.

Peso - semana 2



Según el análisis estadístico para el peso de la semana 2 no existieron diferencias significativas, con p-valor de 0,83 y un coeficiente de variación de 20,13%. Sin embargo, en la Tabla 8 se muestra como mejor el mejor tratamiento el T3 (cúrcuma) con 213,64 g.

Ponce (2021) evaluó la inclusión de forraje verde hidropónico (FVH) de maíz en su alimentación sobre el rendimiento productivo de pollos camperos, a los 14 días

(semana 2) las aves presentaron un peso promedio de 270 g sin embargo no presentó diferencias significativas con el tratamiento testigo (sin FVH), demostrando que en los primeros 15 días es poco relevante la adición de promotores naturales a la alimentación balanceada habitual de las aves camperas.

- **Semana 3**

Tabla 9.

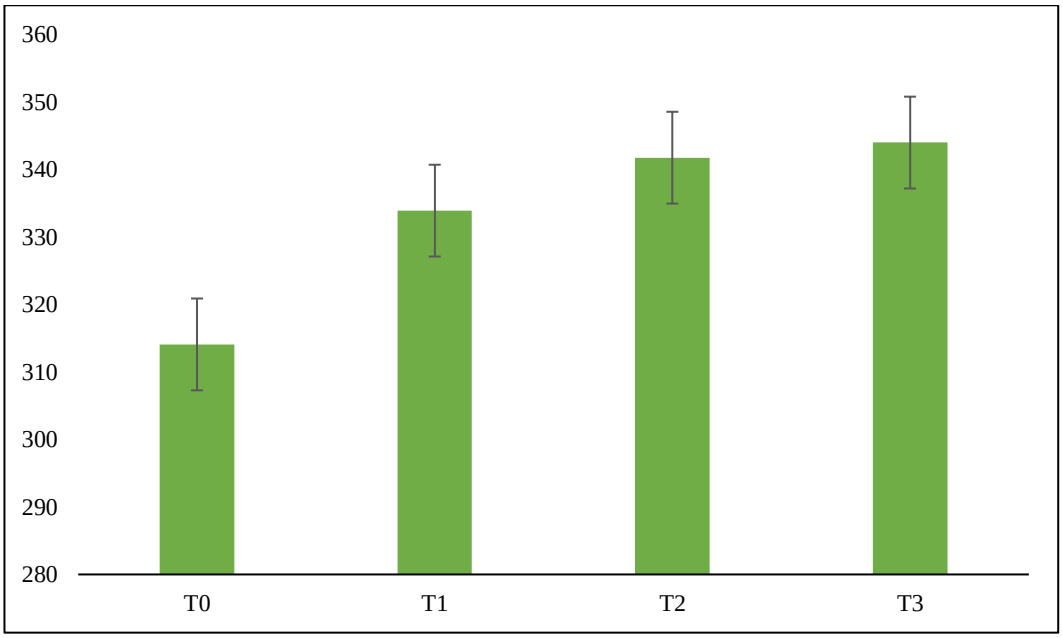
Peso promedio - semana 3

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		314,09	A
T1	Balanceado comercial + canela		333,91	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		341,76	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		344,00	A
CV	16,86%	**p-valor**	$0,05^{ns}$	

Nota: ns: no existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 4.

Peso - semana 3



De acuerdo con el análisis estadístico para el peso de la semana 3 no se mostraron diferencias estadísticamente significativas con un p-valor de 0,05 y un coeficiente

de variación del 16,86% indicando que los datos recolectados son aceptables a nivel de campo. El tratamiento con cúrcuma (T3) registró el mayor peso con 344,00 g, sin embargo, mostró un comportamiento similar con los tratamientos restantes incluido el testigo.

Ponce (2021), al complementar la alimentación habitual con forraje verde hidropónico de maíz en pollos camperos, registró en la semana 3 (35 días) un peso promedio de 379.80 g. Evidenciando que el uso de productor naturales como complemento alimenticio tiene un efecto positivo en el incremento de peso de las aves.

- **Semana 4**

Tabla 10.

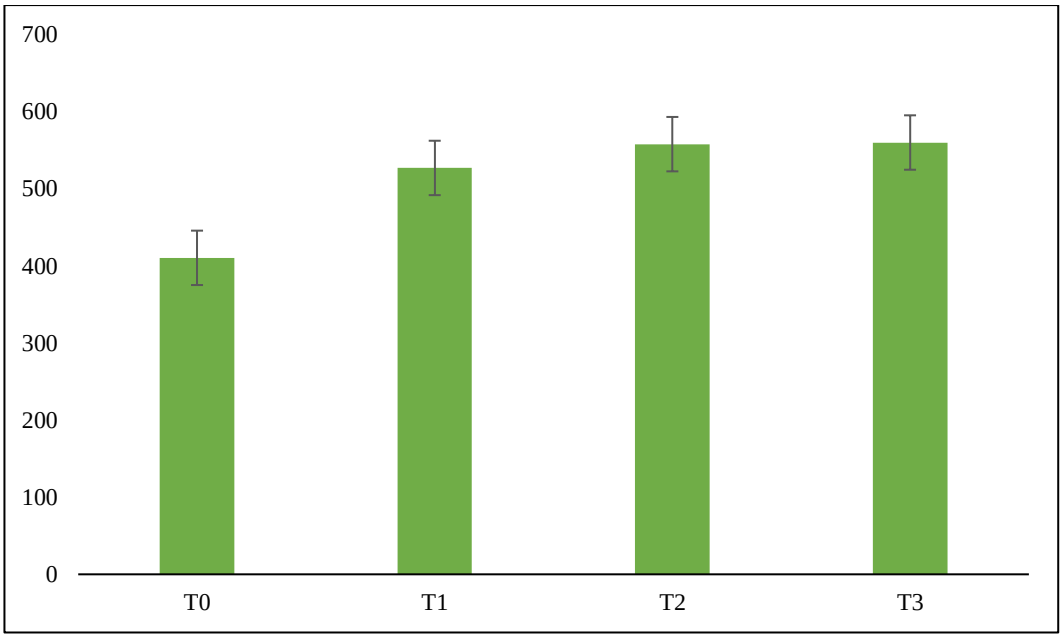
Peso promedio - semana 4

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		410,36	B
T1	Balanceado comercial + canela		526,91	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		557,76	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		559,87	A
CV	20,98%	**p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 5.

Peso - semana 4



En la semana 4, según el análisis estadístico existieron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor <0,0001 y un coeficiente de variación del 20,98%. En la Tabla 10, se muestra que el tratamiento que tuvo un mayor peso fue el de cúrcuma (T3) con 559,87 g, seguido de T2 y T1 que estadísticamente presentaron un comportamiento similar entre ellos. Cabe mencionar T3 a partir de esta semana empieza mostrarse como el mejor tratamiento en las siguientes semanas.

Egas (2019) evaluó el incremento de peso en pollos camperos alimentandolos con balanceado comercial + alfalfa, registrando a los 28 días (semana 4) un peso promedio de 395,67 g, difiriendo con los resultados registrados en esta investigación, por lo tanto, se pude inferir que la cúrcuma tiende a incrementar el peso de las aves en un mayor porcentaje en comporación a otros promotores naturales.

- **Semana 5**

Tabla 11.

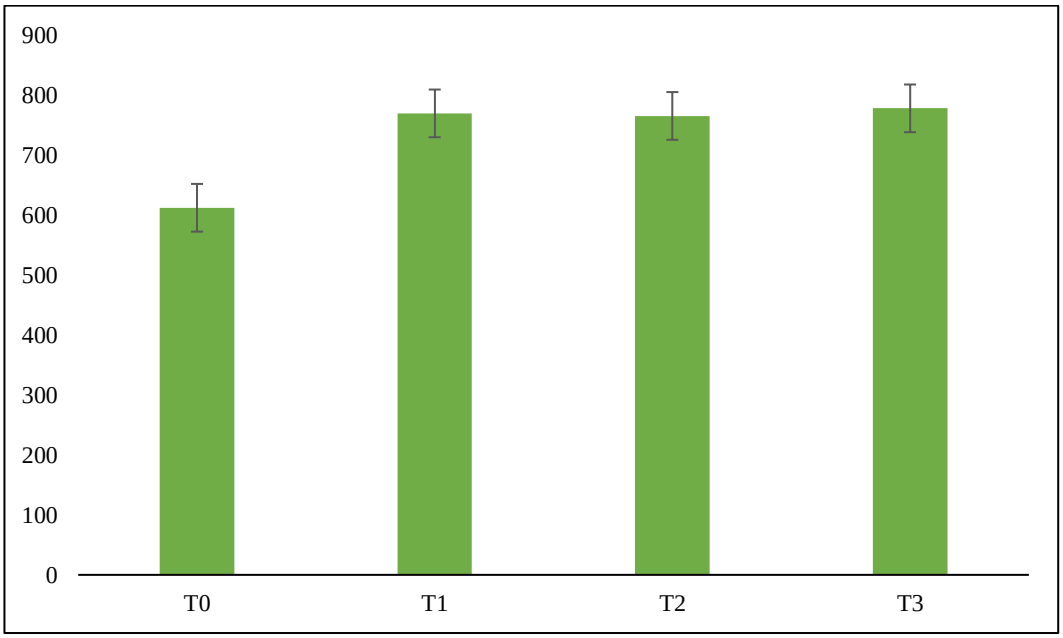
Peso promedio - semana 5

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		611,96	B
T1	Balanceado comercial + canela		769,29	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		765,07	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		777,67	A
CV	19,98%	**p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 6.

Peso - semana 5



Según el análisis de varianza para el peso de la semana 5 se mostraron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,0001 y un coeficiente de variación de 19,98%. La Tabla 11, indica que el tratamiento con cúrcuma (T3) registró un mayor peso con 777,67 g a diferencia del tratamiento testigo con peso promedio de 611,96 g.

Salinas (2021) evaluó el efecto de la cúrcuma como promotor de crecimiento en pollos de engorde, a los 35 días (semana 5) registro un peso de 888,80 g, este peso es superior al de esta investigación esto debido a que los pollos de engorde tienden a presentar un buen incremento de peso ademas que este estudio se realizó en la región costa que influye en esta variable, sin embargo, pese a esta diferencia, se infiere que la cúrcuma influye en el aumento de peso por semana de las aves.

- **Semana 6**

Tabla 12.

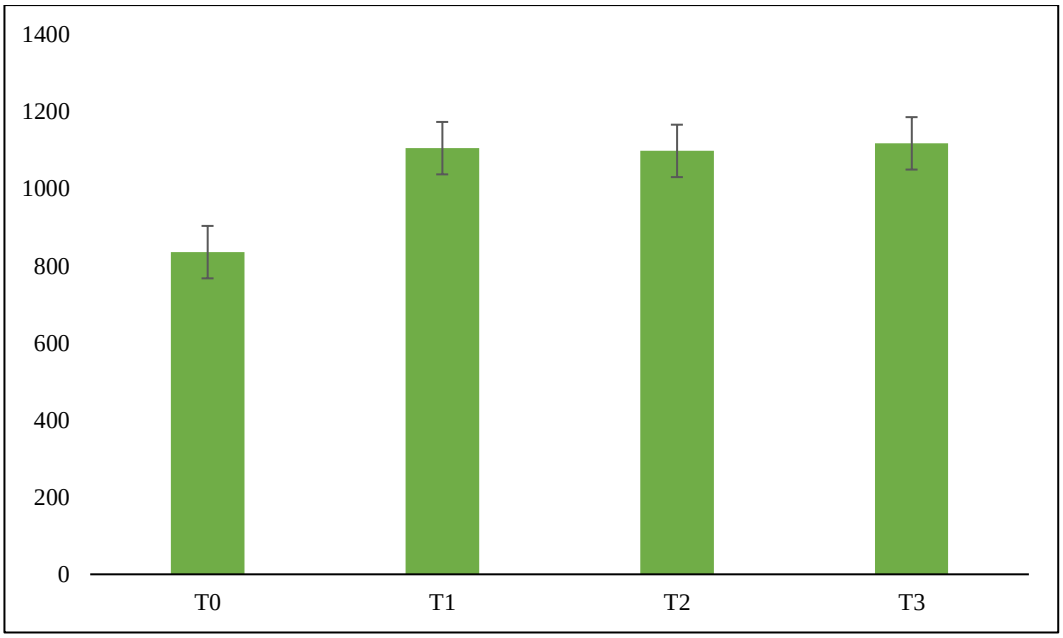
Peso promedio - semana 6

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		835,49	B
T1	Balanceado comercial + canela		1105,11	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		1098,02	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		1117,60	A
CV	20,68%	**p-valor**	0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 7.

Peso - semana 6



En la semana 6, el análisis estadístico para la variable peso mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,0001 y un coeficiente de variación de 20,68%. En la Tabla 12, se indica que el T3 registró un mayor peso con 1117,60 g, seguido de los tratamientos T1 y T2 con 1105,11 g y 1098,02 g respectivamente, mientras que el T0 mostró el menor peso con 835,49 g.

Meysam et al., (2021) evaluaron los efectos de la cúrcuma sobre las respuestas inmunes innatas y adquiridas en pollos de engorde, observaron un peso corporal medio notablemente más alto en la semana 6 para los pollos alimentados con 500 mg/kg de cúrcuma.

- **Semana 7**

Tabla 13.

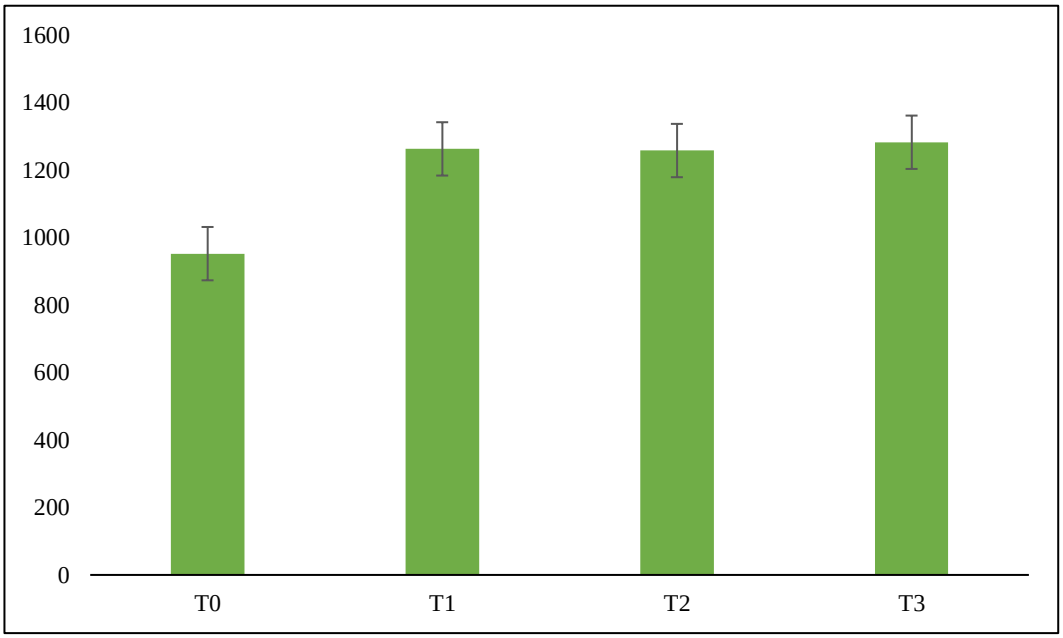
Peso promedio - semana 7

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		952,16	B
T1	Balanceado comercial + canela		1262,67	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		1257,73	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		1282,33	A
CV	18,46%	**p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 8.

Peso - semana 7



De acuerdo con el análisis estadístico para el peso de la semana 7 se mostraron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,0001 y un

coeficiente de variación de 18,46%. La Tabla 13, indica que el tratamiento con cúrcuma (T3) presentó un mayor peso de 1282,33 g, mientras que T0 registró un menor peso con 952,16 g.

Velasteguí (2019) utilizó el promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío, a los 49 días (semana 7) registró un peso promedio de 1568,21 g, indicando que los pollos corporalmente presentaronun mejor comportamiento cuando se utiliza un promotor de crecimiento órganico o natural. Además, determinó que la utilización de promotores genera un optimo rendimiento productivo y mayor ganancia de peso vivo.

- **Semana 8**

Tabla 14.

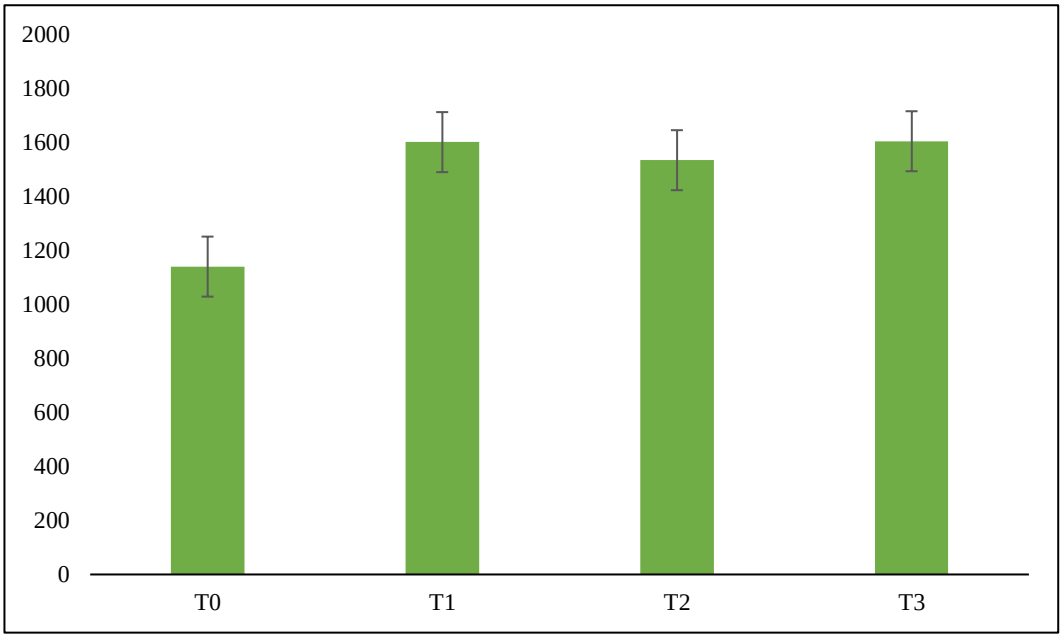
Peso promedio - semana 8

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		1140,44	B
T1	Balanceado comercial + canela		1601,64	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		1534,69	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		1604,93	A
CV	14,45%	**p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 9.

Peso - semana 8



Según el análisis estadístico para la variable peso semana 8 existieron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,001 y un coeficiente de variación de 14,45%. Determinando a T3 como el mejor tratamiento con un peso promedio de 1604,93 g.

Velasteguí (2019) utilizó el promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío, a los 56 días (semana 8) registró un peso promedio de 1614 g.

Además, infiere que el desarrollo de los pollos es constante pero no de una forma proporcional, con una superioridad marcada en los animales que reciben este promotor de crecimiento.

- **Semana 9**

Tabla 15.

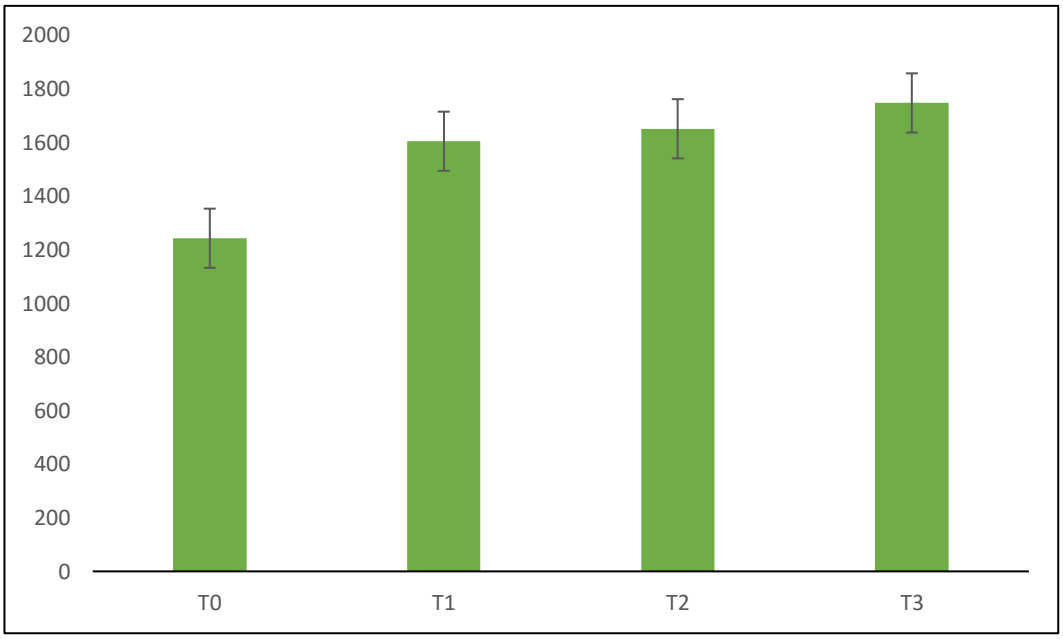
Peso promedio - semana 9

Tratamiento	Descripción	Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)	1242,60	C
T1	Balanceado comercial + canela	1604,44	B
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	1650,96	AB
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	1747,36	A
CV	15,48% **p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 10.

Peso - semana 9



En la semana 9, de acuerdo con el análisis estadístico para el peso semanal existieron diferencias significativas con un p-valor de <0,001 y un coeficiente de

variación de 15,48%. En la figura 10 se observa que el tratamiento que presentó un mayor peso fue T3 (cúrcuma) con valor promedio de 1747,36 g.

Según la literatura a los 63 días los pollos de campo podrían tener un peso entre 1500 a 2000g con una alimentación balanceada habitual. Por lo tanto, se infiere que el uso de cúrcuma dentro de la dieta de las aves incrementa el peso semanalmente.

- **Semana 10**

Tabla 16.

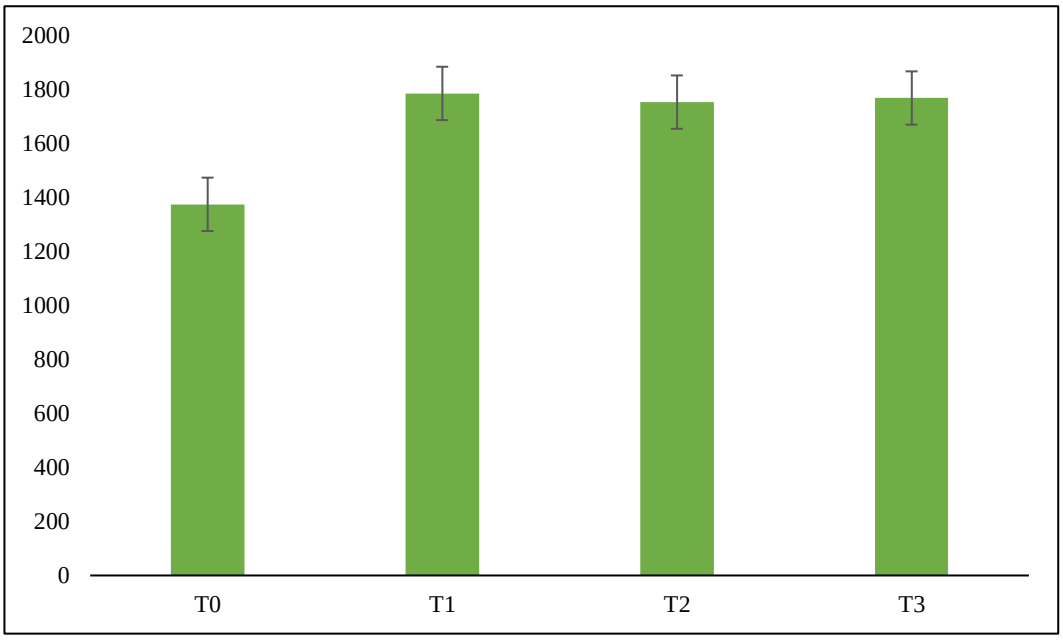
Peso promedio - semana 10

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		1374,93	B
T1	Balanceado comercial + canela		1785,69	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		1753,60	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		1768,73	A
CV	20,77%	**p-valor**	0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 11.

Peso - semana 10



Según el análisis estadístico para el parámetro peso semana 10 existieron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,001 y un coeficiente de variación de 20,77%. En la figura 11 se observa que el mejor tratamiento fue T1 (canela) con 1785,69 g, seguido de T3 con un peso promedio 1768,73 g.

La pérdida de peso registrada en el tratamiento con cúrcuma en comparación a la semana 9, podría atribuirse a que en esta semana los pollos en estudio incrementaron su competencia por el alimento, el mismo que terminaba en el suelo y ya no era consumido por las aves, por lo tanto, su peso se vio afectado. Además, es importante mencionar que el crecimiento de los pollos camperos es constante pero no de forma proporcional.

- **Semana 11**

Tabla 17.

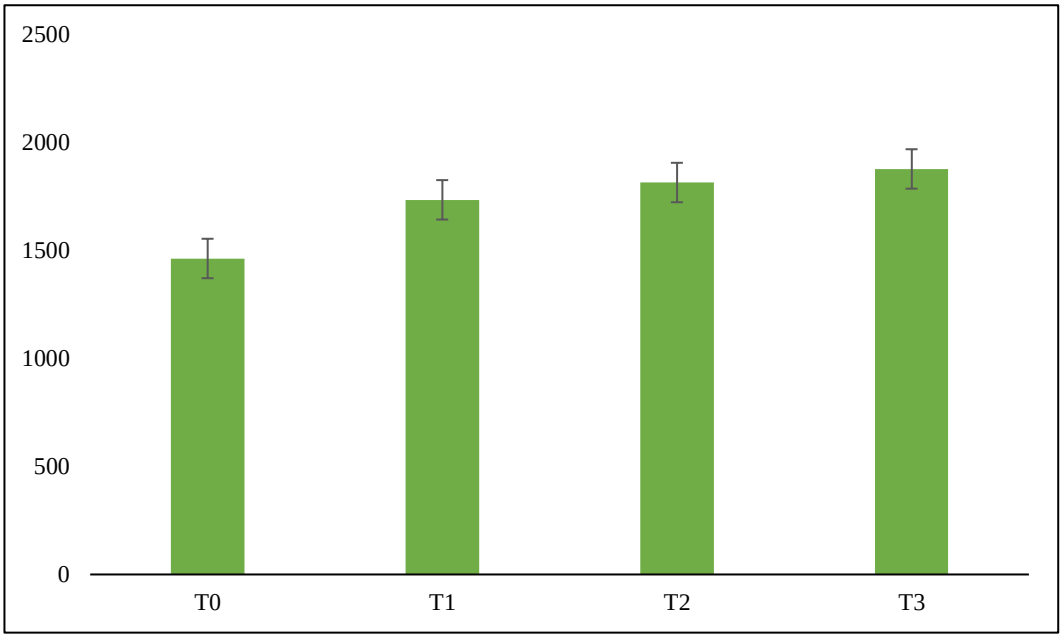
Peso promedio - semana 11

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		1463,22	B
T1	Balanceado comercial + canela		1734,76	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		1814,96	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		1877,78	A
CV	20,08%	**p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 12.

Peso - semana 11



De acuerdo al análisis estadístico para el peso en la semana 11 existieron diferencias significativas con un p-valor de <0,001 y un coeficiente de variación de 20,08%. Determinando a T3 (cúrcuma) como el mejor tratamiento con un peso de 1877,78 g, seguido de T2 (pimiento morrón) con 1814,96 g.

Quispe (2022), en su evaluación del efecto de rizoma de cúrcuma sobre pollos doble propósito en la etapa de finalización, a la semana 11, mostró un peso promedio de

1866 g, valor similar al de este estudio. La harina de cúrcuma suplementada en la fase de finalización mejora el rendimiento de producción de las aves antes de la faena.

- **Semana 12**

Tabla 18.

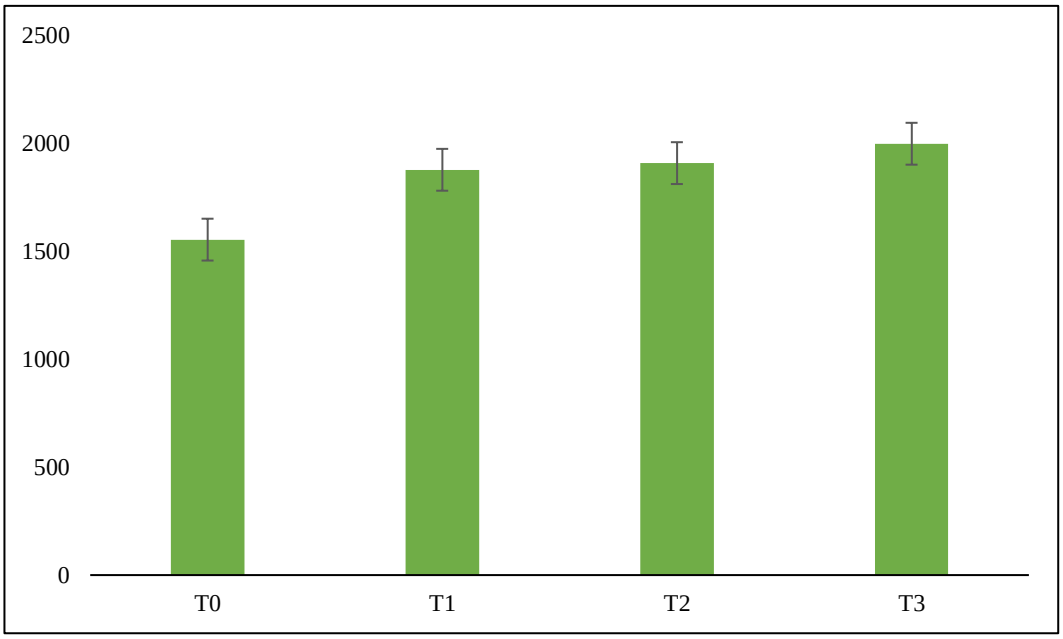
Peso promedio - semana 12

Tratamiento	Descripción	Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)	1553,31	B
T1	Balanceado comercial + canela	1876,73	A
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	1907,64	A
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	1997,36	A
CV	19,74% **p-valor**	<0,0001*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 13.

Peso - semana 12



Según el análisis estadístico para el peso de la semana 12, existieron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de <0,001 y un coeficiente de variación de 19,74% que se encuentra dentro del rango de aceptabilidad a nivel de

campo. Entre los T1, T2, T3 no existieron diferencias estadísticamente significativas a diferencia del testigo que registró diferencia significativa con los demás tratamientos, sin embargo, en la Figura 13 se observa que el tratamiento que tuvo un mayor peso fue el que recibió cúrcuma con un promedio de 1997,36 g.

Quispe (2022) que evaluó los efectos de la flor de marigold y rizoma de cúrcuma sobre el rendimiento productivo en pollos doble propósito en la fase de finalización, en el tratamiento con cúrcuma registró un peso de 1944 g en la semana 12 (84 días), los valores del autor son similares a la de este estudio indicando que la cúrcuma influye en el peso de aves en su etapa de finalización.

- **Semana 13**

Tabla 19.

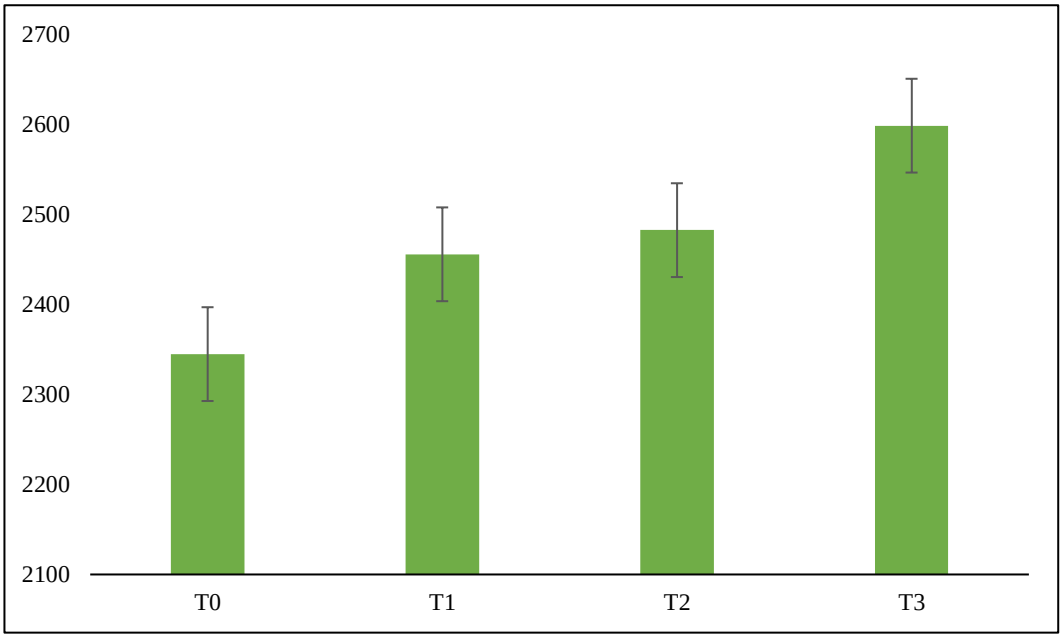
Peso promedio - semana 13

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		2344,89	B
T1	Balanceado comercial + canela		2455,84	AB
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		2482,64	AB
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		2598,78	A
CV	10,67%	**p-valor**	0,0002*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 14.

Peso - semana 13



En la semana 13, de acuerdo a su análisis de varianza existieron diferencias significativas entre los tratamientos con un p-valor de 0,002 y un coeficiente de variación de 10,67% indicando que los datos son aceptables. La figura 14 indica que el mejor tratamiento fue T3 (cúrcuma) con un peso promedio de 2598,78 g, seguido de T2 (pimiento morrón) con 2482,64 g.

Quispe (2022) al utilizar el rizoma de cúrcuma en pollos doble propósito en la fase de finalización, registró un peso final de 2342 g. El peso final (semana 13) de esta investigación fue superior a la del autor mencionando. Infiriendo así que el uso de cúrcuma en la etapa de finalización antes del sacrificio influye en el peso final y el rendimiento productivo de las aves.

4.1.3. Ganancia de peso (GP)

Tabla 20.

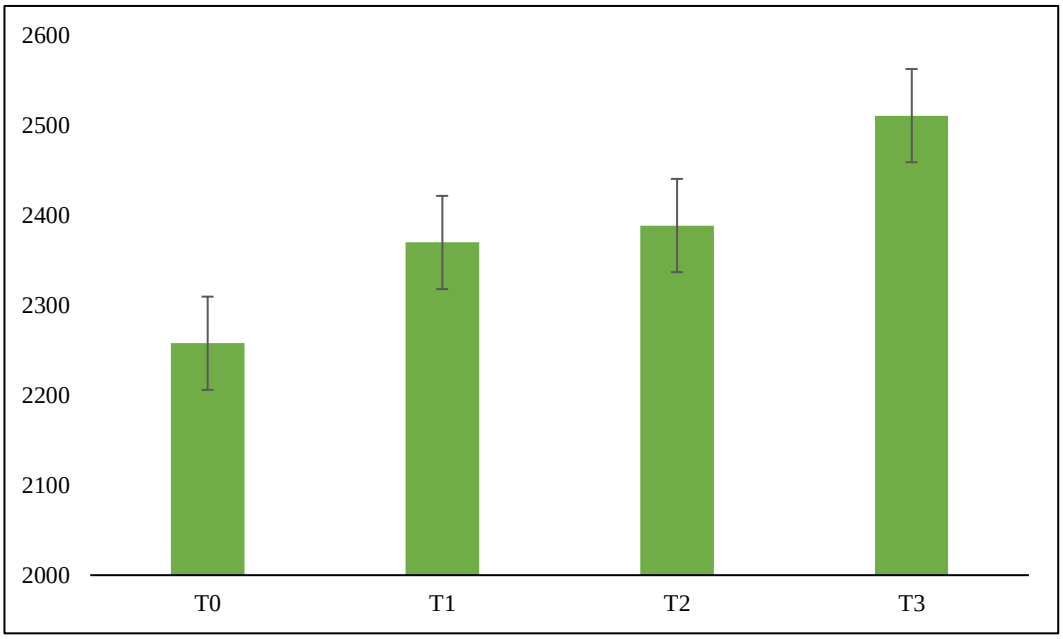
Ganancia total por tratamiento

Tratamiento	Descripción	Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)	2257,73	B
T1	Balanceado comercial + canela	2369,73	AB
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	2388,60	AB
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	2510,76	A
CV	11,03% **p-valor**	0,0002*	

Nota: *: existen diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 15.

Ganancia de peso total



El análisis estadístico para la ganancia de peso total mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un p-valor de 0,0002 y un coeficiente de variación de 11,03% indicando que los datos registrados son aceptables a nivel de campo. El tratamiento que fue suministrado cúrcuma (T3) obtuvo una mayor ganancia de peso con 2510,76 g, seguido del T2 con 2388,60 g sin embargo este no tuvo diferencias estadísticas con T1 que presentó un peso promedio de 2369,73 g y el tratamiento testigo tan solo alcanzo una ganancia de 2257,73 g.

El autor Supliguicha (2023) presentó valores similares a la de esta investigación, en su evaluación de diferentes niveles de harina de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos, al término de su investigación (semana 9) obtuvo una ganancia de peso de 2354 g adicionado el 1% de cúrcuma a la alimentación de las aves.

Estos valores evidencian que la inclusión de cúrcuma a la dieta de los pollos camperos influyen de manera positiva en la ganancia de peso.

4.1.4. Consumo de alimento (CA)

Tabla 21.

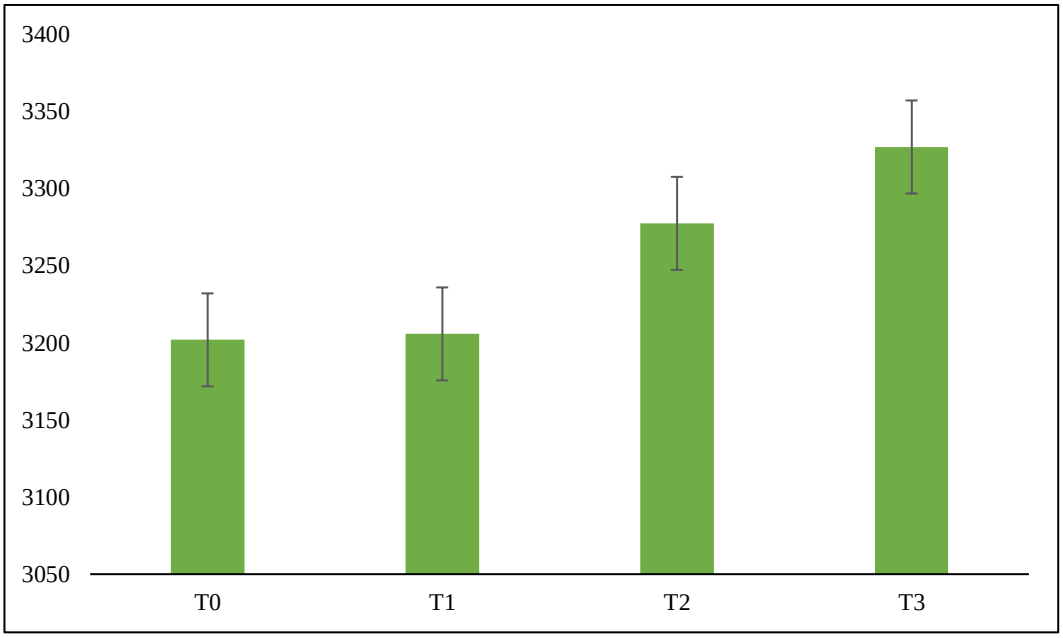
Consumo de alimento total por tratamiento

Tratamiento	Descripción		Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)		3201,91	C
T1	Balanceado comercial + canela		3205,75	C
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón		3277,42	B
T3	Balanceado comercial + cúrcuma		3326,96	A
CV	1,97%	**p-valor**	<0,0001**	

Nota: **: existen diferencias altamente significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 16.

Consumo de alimento



De acuerdo con el análisis estadístico para la variable consumo de alimento existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos con un p-valor <0,0001 y un coeficiente de variación de 1,97% considerando así que los datos recolectados son aceptables a nivel de campo. En la comparación de sus medias (Tabla 21) indica que T3 (cúrcuma) tuvo un mayor consumo de alimento con

3326,96 g, seguido por el T2 con 3277,42 g y el testigo fue el que menos se alimentó con 3201,91 g.

Pallasco (2021) en su evaluación de diferentes niveles de cúrcuma como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler, registró al finalizar su investigación (42 días) una ingesta de alimento de 4879 g en todos sus tratamientos, evidenciando que la adición de esta hariana a la dieta de los pollos influye en el consumo de alimento.

Cabe mencionar que los valores presentados por el autor son en pollos broiler, sin embargo, no se muestra una gran diferencia estadistica entre el consumo de alimento presentado en esta investigación en relación al tratamiento que recibió cúrcuma. Así Flores (2022) registró un mayor consumo de alimento en los pollos que tuvieron una dieta que incluía cúrcuma, revelando un efecto de la cúrcuma sobre esta variable.

4.1.5. Conversión alimenticia (CVA)

Tabla 22.

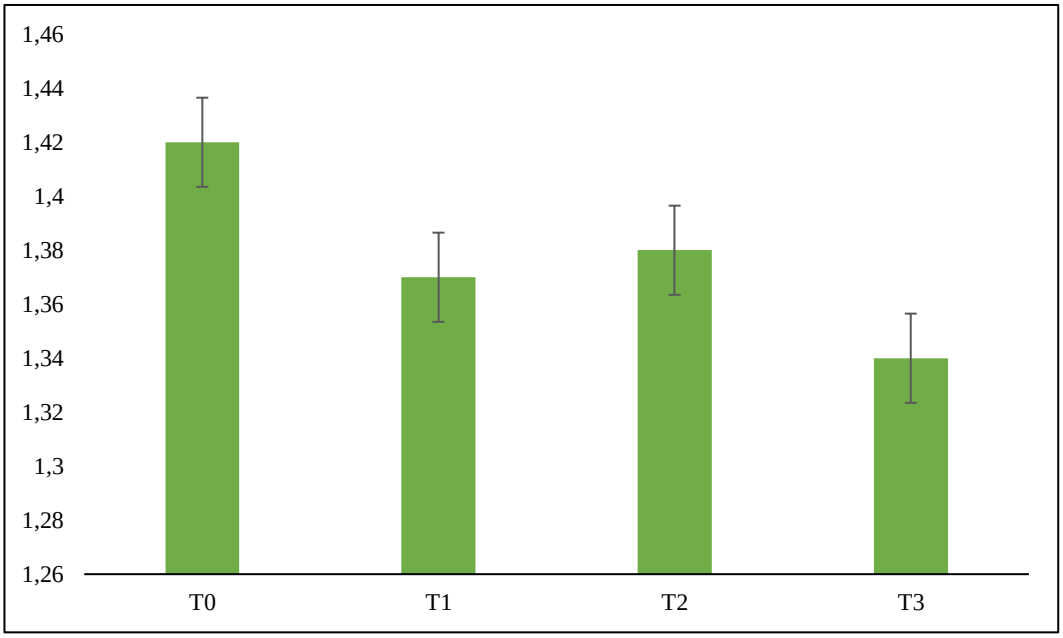
Conversión alimenticia por tratamiento

Tratamiento	Descripción	Media (g)	
T0	Balanceado comercial (testigo)	1,42	A
T1	Balanceado comercial + canela	1,37	AB
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	1,38	AB
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	1,34	B
CV	9,82% **p-valor**	0,04*	

Nota: *: diferencias significativas; CV: coeficiente de variación; letras diferentes indican diferencias significativas.

Figura 17.

Conversión alimenticia



Para la variable conversión alimenticia, según su análisis estadístico indica que existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos con un p-valor de 0,04 y un coeficiente de 9,82%, valor que indica que los datos registrados son aceptables a nivel de campo. La figura 17, muestra que el tratamiento con curcuma (T3) obtuvo una conversión alimenticia de 1,34 infiriendo que por cada unidad de peso en vivo se deben invertir 1,34 unidades de alimento, asi también se

identifica que el testigo que no recibió ningún promotor presentó un mayor promedio de conversión con 1,42.

Supliguicha (2023), al evaluar diferentes niveles de harina de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos, al finalizar su trabajo (9 semanas) registró una conversión alimenticia 2,27 con la adición del 3% de cúrcuma a la dieta. Sin embargo, en la presente investigación que difieren por el periodo de finalización (91 días) la conversión alimenticia es aceptable (1,34) y prueba que a mayor ingesta de este aditivio natural se puede alcanzar una conversión válida.

4.1.6. Porcentaje de mortalidad (PM)

Tabla 23.

Porcentaje de mortalidad

Tratamiento	Descripción	Media (%)
T0	Balanceado comercial (testigo)	0
T1	Balanceado comercial + canela	0
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	0
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	0

La investigación inició con 180 pollos camperos que durante 91 días se adicionaron canela, pimiento morrón y cúrcuma a sus dietas alimenticias, pese a esta adición no se observaron aves muertas, por lo tanto, se infiere un porcentaje de mortalidad de 0% en todo el experimento.

Los resultados de mortalidad de Supliguicha (2023) al adicionar difertenes niveles de harina de cúrcuma en la alimentación de pollos camperos, mostraron una tasa de mortalidad del 2% (1 ave muerta) que se encuentra dentro de los estándares normales de la producción avícola. Por lo tanto, se alude que la adición de cúrcuma en la dieta de los pollos campero no tuvo impacto significativo en el porcentaje de mortalidad.

4.1.7. Porcentaje de morbilidad (PMB)

Tabla 24.

Porcentaje de morbilidad

Tratamiento	Descripción	Media (%)
T0	Balanceado comercial (testigo)	0
T1	Balanceado comercial + canela	0
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	0
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	0

La población de pollos camperos que fueron objeto de estudio no presentó enfermedades o síntomas de alguna enfermedad, por lo tanto, la variable porcentaje de morbilidad se representa con el 0%.

Mahesh & Prabhakar (2018) han comprobado que la administración de polvo de rizoma de cúrcuma en la dieta avícola ayudó a reducir la morbilidad y mortalidad de los pollos de engorde.

4.1.8. Análisis de hemograma

Tabla 25.

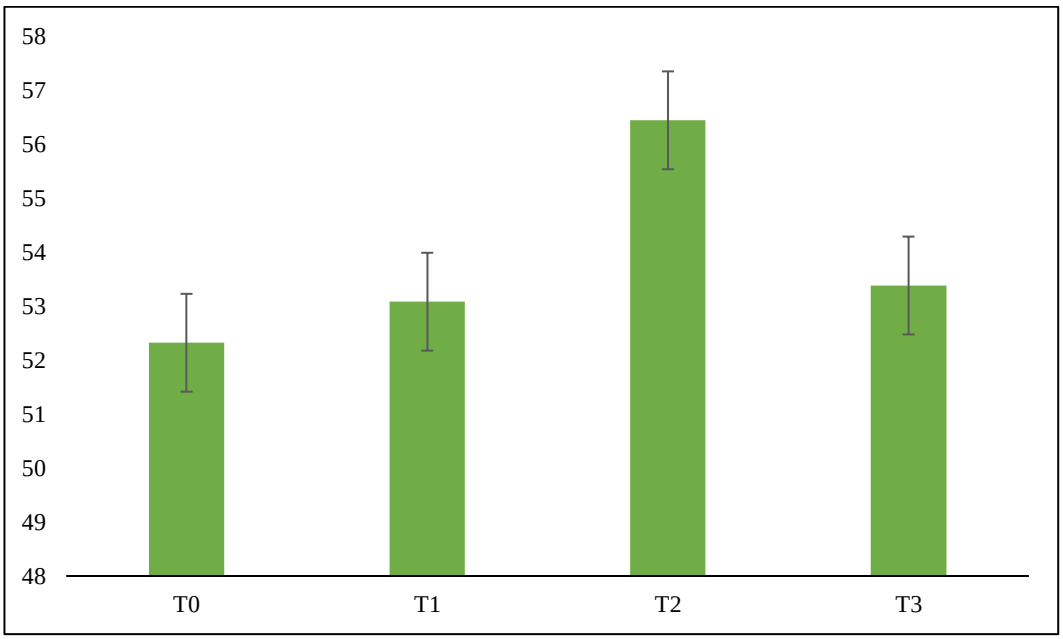
Análisis de hemograma por tratamiento

T	Descripción	Unidad: 10^9/L		Referencia
T0	Balanceado comercial (testigo)	WBC: 52,32		12,00 – 30,00
		Lym#	6,61	2,20 – 5,00
		Gran#	6,25	1,00 – 4,00
		Mid#	3,46	0,20 – 2,80
T1	Balanceado comercial + canela	WBC: 53,08		12,00 – 30,00
		Lym#	7,04	2,20 – 5,00
		Gran#	5,73	1,00 – 4,00
		Mid#	3,31	0,20 – 2,80
T2	Balanceado comercial + pimiento morrón	WBC: 56,44		12,00 – 30,00
		Lym#	7,21	2,20 – 5,00
		Gran#	5,86	1,00 – 4,00
		Mid#	4,37	0,20 – 2,80
T3	Balanceado comercial + cúrcuma	WBC: 53,38		12,00 – 30,00
		Lym#	6,83	2,20 – 5,00
		Gran#	5,20	1,00 – 4,00
		Mid#	3,35	0,20 – 2,80

Nota: T: tratamiento; WBC: White blood cells o recuento de glóbulos blancos.

Figura 18.

WBC por tratamiento



El análisis de hemograma indica que el tratamiento que fue suministrado pimiento morrón obtuvo un mayor recuento de glóbulos blancos (WBC) con 56,44 células por microlitro de sangre, seguido del T3 (cúrcuma) con 53,38 x 10^{9}/L, estos valores en sangre se encuentran fuera del rango de referencia normal, indicando una leucocitosis.

Iza & Quispe (2019) en su investigación del promotor de crecimiento natural a base de ají en la dieta alimenticia de pollos broiler, infirieron que el consumo de estos extractos incrementan la cuenta de leucocitos y los títulos de anticuerpos humorales, durante períodos de consumo mayores a 21 días.

El pimiento morrón utilizado en esta investigación y el ají pertenecen al mismo género Capsicum, es así, que al ser de la misma linea vegetal y que la hariana de pimiento morrón se suministró por 91 días, se puede inferir que este influye en el conteo de luecocitos y mantenerlos fuera del rago de referencia normal, sin indicar una respuesta inmune a una infección sino mas bien como un efecto del tratamiento utilizado.

Flores (2022) en su trabajo de investigación sobre orégano, cúrcuma y ajo en dietas de pollo de engorde como mejoradores del sistema inmune y crecimiento, discutió

brevemente que el suplemento de cúrcuma en la dieta no afectó significativamente los parametros bioquimicos de la sangre. Sin embargo, los resultados mostraron efectos beneficiosos de la curcuma longa sobre el peso, la concentración de hemoglobina y mejoró la inmunidad de los pollos de engorde.

4.2. Análisis beneficio-costo

Tabla 26.

Relación beneficio-costo

Detalle	Unidad	Testigo			T1 (B.c + canela)			T2 (B.c + p. morrón)			T3 (B.c + cúrcuma)		
		Cant.	V.U	V. T	Cant.	V.U	V. T	Cant.	V.U	V. T	Cant.	V.U	V. T
Bebederos y comederos	U	3	4,50	13,50	3	4,50	13,50	3	4,50	13,50	3	4,50	13,50
Lonas	U	1,25	17,35	21,69	1,25	17,35	21,69	1,25	17,35	21,69	1,25	17,35	21,69
Pollos camperos	U	45	0,95	42,75	45	0,95	42,75	45	0,95	42,75	45	0,95	42,75
Vitaminas y antibióticos	U	0,5	9,00	4,50	0,5	9,00	4,50	0,5	9,00	4,50	0,5	9,00	4,50
Vacunas	U	1	8,70	8,70	1	8,70	8,70	1	8,70	8,70	1	8,70	8,70
Canela	Lb	0	0,00	0,00	2	6,00	12,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Pimiento morrón	Lb	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	5	5,00	25,00	0	0,00	0,00
Cúrcuma	Lb	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0	0,00	0,00	2	3,00	6,00
Balanceado inicial	saco	2,5	31,40	78,50	2,5	31,40	78,50	2,5	31,40	78,50	2,5	31,40	78,50
Balanceado crecimiento	saco	3,5	33,33	116,66	3,5	33,33	116,66	3,5	33,33	116,66	3,5	33,33	116,66
Morocho	saco	2	21,50	43,00	2	21,50	43,00	2	21,50	43,00	2	21,50	43,00
Balanceado engorde	saco	1,25	32,00	40,00	1,25	32,00	40,00	1,25	32,00	40,00	1,25	32,00	40,00
Cascara de arroz	saco	3	2,00	6,00	3	2,00	6,00	3	2,00	6,00	3	2,00	6,00
Analisis de hemograma	muestra	1	13,20	13,20	1	13,20	13,20	1	13,20	13,20	1	13,20	13,20
Transporte	-	-	-	12,50	-	-	12,50	-	-	12,50	-	-	12,50
TOTAL COSTOS				400,99			412,99			425,99			406,99
INGRESOS													
Venta	G	105520	0,004	422,08	110513	0,004	442,05	111719	0,004	446,88	116945	0,004	467,78
Utilidad neta				21,09			29,06			20,88			60,79
Relación ingreso/costo				1,05			1,07			1,05			1,15
Relación beneficio/costo				0,05			0,07			0,05			0,15

Nota: B.c: balanceado comercial; p.morrón: pimiento morrón; Cant.: cantidad; V.U: valor unitario; V.T: valor total

El análisis de beneficio-costo determinó que el tratamiento que tuvo una mayor ganancia fue el T3 (cúrcuma) con $1.15 es decir, que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 0.15 centavos. Seguido del T1 (canela) con $1.07. En relación a los resultados obtenidos en las variables previamente analizadas evidencian que la cúrcuma es un buen promotor natural que puede generar rentabilidad para el productor, y pese a que el pimiento morrón también demostró excelentes ganancias de peso no presenta una potencial ganancia económica debido al costo de la harina de este.

Supliguicha (2023) que adiciono el 1, 2 y 3% de harina de cúrcuma a la dieta de los pollos camperos obtuvo un beneficio-costo en dólares de 1,19; 1,11 y 1,04 respectivamente. Tomando como referencia de la adición del 1% de cúrcuma a la alimentación de las aves, difiere de 0.04 ctvs del presente trabajo.

La evaluación de Pallasco (2021) con la inclusión del 1, 2 y 3% de cúrcuma en la alimentación de pollos broiler, obtuvo un mejor beneficio-costo durante seis semans de producción en T3 (3% de inclusión) con $1.29, seguido del T2 (2% de inclusión) con $1.24, indicando que por cada dólar invertido se obtuvo un lucro neto de 0.29 y 0.24 ctvs.

Clavo (2019) relata que al combinar tres especies (cúrcuma, romero y canela) hay mayor aceptación del producto en el mercado; puesto que, la carne posee mejor consistencia y adquiere una buena coloración gracias a la curcumina.

Por consiguiente, se sugiere que la adición de cúrcuma como promotor de crecimiento en la dieta tanto de pollos camperos como broiler, es conceptuada como una gran alternativa de alimentación, generando una rentabilidad económica para el productor, esto debido a que al adicionar la harina permite que el animal tenga un mejor desempeño, prometiedo productos de calidad y gustosos para el consumidor.

4.3. Comprobación de la hipótesis

Los datos obtenidos del análisis de varianza y la aplicación de la prueba de Tukey al 5% indicaron diferencias significativas entre los tratamientos.

Se observaron diferencias estadísticamente significativas en las variables peso semanal, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia, en relación al uso de los promotores naturales en el crecimiento y engorde de pollos camperos.

Según los resultados estadísticos obtenidos, con un p-valor <0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, es decir, que La adición en las dietas de tres productos naturales tiene efecto como promotores de crecimiento y engorde para mejorar la salud y productividad de los pollos camperos**.**

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- De acuerdo con el peso semana 13 (2598,78 g), ganancia de peso (2510,76 g), consumo de alimento (3326,96 g) y conversión alimenticia (1,34), el mejor tratamiento fue el T3 (cúrcuma), seguido del T2 (pimiento morrón). Evidenciando que la inclusión de la cúrcuma en la alimentación de los pollos camperos es una excelente alternativa para potenciar una producción más rentable.

- El análisis del hemograma determina que la adición de los fitobióticos a la dieta habitual de los pollos camperos influye en el conteo de glóbulos blancos, enfatizando en el pimiento morrón y cúrcuma, que presentaron 56,44 y 53,38 células por microlitro de sangre respectivamente, valores que se encuentran fuera del rango de referencia normal, esto debido a que mientras exista un mayor tiempo de suministro de estos productos naturales tiende a incrementarse el número de leucocitos, sin referirse a una infección sino más bien a un efecto del uso de estos promotores naturales.

- El tratamiento que obtuvo un mejor beneficio/costo fue el tratamiento que recibió la inclusión de la cúrcuma a si dieta habitual (T3) con $1.15, obteniendo una ganancia neta de 0.15 ctvs. Infiriendo que la adición de la cúrcuma ofrece una mayor rentabilidad económica al productor, además de mejorar la calidad de la carne de los pollos.

5.2. RECOMENDACIONES

- Continuar con la investigación determinando diferentes niveles de inclusión de cúrcuma y pimiento morrón en la alimentación habitual de los pollos camperos.

- Realizar un análisis de hemograma de una muestra representativa por cada tratamiento para observar de manera más precisa el comportamiento de estos fitobióticos en relación al WBC.

- Socializar los resultados obtenidos con los productores avícolas, con la finalidad de promover una producción más rentable en la producción de pollos camperos y a su vez ser un puente para la erradicación del uso de productos químicos que no favorecen a la salud del consumidor.

BIBLIOGRAFÍA

Agrocalidad. (2023). Resolución No. 111. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2022/02/P1.pdf

Auger, L., Saucier, L., Gaucher, M., Vandenberg, G., Vincent, A., Thibodeau, A., & Deschamps, M. (2025). Use, Risk and Revalorization of Veterinary Antibiotics: A Canadian Perspective. *Antibiotics (Basel), 14*(7), 665. doi:10.3390/antibiotics14070665

Aye Chiarle. (2022). Canela: un aditivo natural para la salud de los pollos de engorde. NutriNews, La Revista de Nutrición Animal. https://nutrinews.com/canela-un-aditivo-natural-para-la-salud-de-los-pollos-de-engorde/?reload=yes

Becerra, I. (2020). Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde hembras (*Gallus domesticus*) en condiciones de altitud. [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/18761/1/UPS-CT008772.pdf

Bellés, N. (2019). La última chance de los antibióticos como promotores de crecimiento. La Revista Global de Avicultura. https://avinews.com/el-ultimo-chance-de-los-antibioticos-como-promotores-de-crecimiento/

Bravo, J. (2022) Diagnóstico de las condiciones que afectan la calidad en pollitos broiler hasta los cinco días de vida, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí “Manuel Félix López”, Manabí- Ecuador.

Briz, R. (2022). Nutrición y alimentación animal en sistemas extensivos en avicultura. *Revista Electrónica de Veterinaria*, 6-11.

Cabrera, O. (2020). Fitobióticos como herramienta terapeútica en granjas de aves de puesta. La Revista Global de Avicultura. https://avinews.com/empleo-de-fitobioticos-como-herramienta-terapeutica-engranjas-de-aves-de-puesta

Clavo, E. (2019). Cúrcuma (*Curcuma longa*), Romero (*Rosmarinus officinalis*) y Canela (*Cinnamomum zeylanicum*), en proporción 50: 30: 20, en la dieta de pollos de carne. [Tesis de grado]. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Crespo, R. (2024). Enteritis ulcerativa en aves de producción. Department of Population Health and Pathobiology, College of Veterinary Medicine, North Carolina State University. https://www.msdvetmanual.com/es/aves-de-corral/enteritis-ulcerativa/enteritis-ulcerativa-en-aves-de-producci%C3%B3n

Egas, J. (2019). Evaluación del incremento de peso en pollos camperos (Gallus gallus domesticus) alimentados con balanceado comercial, bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa, en la ciudad de Quito. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Loja. https://dspace.unl.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a91728a3-fa14-43cb-8f08-a773af5dcece/content

Escobar, D & Navarrete, A. (2021) Efecto de tres balanceados y un anti estresante en la productividad de dos líneas comerciales de pollos Broilers en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Espinosa, M. (2023). Manual de Aplicabilidad de Buenas Prácticas Avícolas. Universidad Autónoma de Barcelona. Quito-Ecuador: Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2023/02/Manual-de-aplicabilidad-de-Buenas-Pra%CC%81cticas-Avi%CC%81colas.pdf

Fadus, M., Lau, C., Bikhchandani, J., & Lynch, H. (2019). Curcumin: An age-old anti-inflammatory and anti-neoplastic agent. *Journal of Traditional and Complementary Medicine, 7*(3), 339-346. doi:https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2016.08.002

Fernández M, Casanova N, Kogut M. (2024). How did antibiotic growth promoters increase growth and feed efficiency in poultry?. *Poult Sci. 103*(2):103278. doi: 10.1016/j.psj.2023.103278.

Flores, A. (2022). Orégano, Cúrcuma y Ajo en dietas de pollos de engorde como mejoradores del sistema inmune y crecimiento. [Tesis de grado]. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. https://repository.udca.edu.co/server/api/core/bitstreams/507ec6b2-b8d6-4514-8541-1b7e35316814/content

Gil, F. (2019). Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos. Dr. Francisco Cano Unidad Docente de Anatomía y Embriología Facultad de Veterinaria Universidad de Murcia. https://www.um.es/anatvetinteractivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf.

Gutiérrez, A. (2024). Coccidiosis en pollos de engorde: Opciones de control y tendencias. Revista global de avicultura. https://avinews.com/coccidiosis-en-pollos-de-engorde-opciones-de-control-y-tendencias/

Granados, A. & Ocaranza, J. (2020). Cúrcuma, la raíz de oro: aplicaciones y beneficios a la salud. Frontera Biotecnología. https://www.revistafronterabiotecnologica.cibatlaxcala.ipn.mx/volumen/vol15/pdf/vol-15-1.pdf

Guerra, J., & Sagastume, J. (2021). Manual práctico para la producción y manejo de aves de traspatio dirigido a grupos de mujeres gestoras de granjas avícolas comunitarias. https://www.pazydesarrollo.org/wp-content/uploads/2020/09/Manual_manejo_aves_traspatio_PyD_GT.pdf

Hernández, M. (2020). Aspectos clave en la producción avícola. Veterinaria digital. https://www.veterinariadigital.com/articulos/aspectos-clave-en-la-produccion-avicola/

Huang, M., & Lee, T. (2018). Immunomodulatory effects of phytogenics in chickens and pigs — A review. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, *31*(5), 617–627. https://doi.org/10.5713/ajas.17.0657

INTA. (2020). Manual de Avicultura. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Buenos Aires - Argentina. Ministerio de Agroindustria

Presidencia de la Nación. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/manual_de_avicultura_2oano.pdf

Iza, N., & Quispe, M. (2019). Evaluación del promotor de crecimiento natural a base de ají en la dieta alimenticia de pollo broiler en La Calera ciudad de Latacunga Provincia de Cotopaxi. [Tesis de grado]. Universidad Técnica de Cotopaxi. https://repositorio.utc.edu.ec/server/api/core/bitstreams/777bc9e1-1fe8-4988-87c4-8c2b69732ede/content

León, J. (2020) Respuesta fisiológica a nivel digestivo de los pollos de engorde alimentados con torta de Sacha inchi (*Plukenetia volubilis* L.). [Tesis de grado]. Universidad estatal del Sur de Manabí. Manabí Ecuador. http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1998/1/UNESUMECU-ING.AGROPE-2019-11.pdf

Macancela, J. (2020). Determinanción de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en pollos de engorde machos *(Gallus domesticus)* en condiciiones de altitud. [Tesis de pregrado]. Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19121/1/UPS-CT008816.pdf

Mahesh, M., & Prabhakar, Y. (2018). Efecto antibiótico natural de la cúrcuma en el manejo avícola. *Int J Poul Fish Sci, 2*(2), 1-2. doi:10.15226/2578-1898/2/2/00109

Martínez, V. (2020). Propiedades de la cebolla. https://www.botanical-online.com/author/vicente-martinez.

Marulanda, J. (2020). Sistema digestivo de las aves, características, órganos y glándulas. https://aves.paradaissphynx.com/temas/sistema-digestivo-de-las-aves.htm.

Meysam, K., Nariman, S., Hadi, H., & Gholamreza, B. (2021). Effects of dietary turmeric (*Curcuma longa*) on innate and acquired immune responses in

broiler chicken. *Veterinary and Animal Science, 14*, 100213. doi:https://doi.org/10.1016/j.vas.2021.100213

Olivero Troise, R. (2019) Efecto del expeller de citrus en el crecimiento y calidad de carne de pollo parrillero. [Tesis de maestría]. Universidad de la república Uruguay.

Pallasco, K. (2021). Evaluación de diferentes niveles de cúrcuma *(Curcuma longa)* como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos broiler. [Tesis de grado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/29ad9d32-fcec-42b7-aafc-fb2fa76bb7df/content

Paucar, E. (2022). Promotores de crecimiento naturales en la producción de pollos broiler. [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/937e942d-8e48-4736-974e-12caa20de339/content

Piedra, J. (2022). Evaluación del comportamiento productivo de pollos camperos en diferentes sistemas de manejo en el sector Buena Fe de la provincia del Guayas. [Tesis de pregrado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/008fb484-5bb8-4ed5-a854-308790d6f121/content

Ponce, E. (2021). Comportamiento productivo de pollos camperos *(Gallus gallus domesticus)* con diferentes niveles de adición de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación. [Tesis de grado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena. https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/04681e72-55c2-4e62-bae1-b6df28890c15/content

Quinatoa, J. (2020). Evaluación de 4 niveles de suero lácteo 25%, 50%, 75% y 100% en el agua de bebida, en la alimentación de pollos camperos, provincia de Bolivar. [Tesis de grado]. Universidad Estatal de Bolívar. http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/1242/1/011.pdf

Quispe, K. (2022). Efectos de la flor de mariglod (Tagetes erecta) y el rizoma de cúrcuma *(Curcuma longa)* como fuentes de carotenoides sobre el rendimiento productivo y las características de carcasa de pollos dobre próposito en la fase de finalización. [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Cajamarca. https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14074/4721/T016_73577370_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rao, P., & San, S. (2021). Cinnamon: a multifaceted medicinal plant. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2014. doi:10.1155/2014/642942

Rico Ruíz, J., Olvera, M., Leyva, H., Casarín, A., Gómez, L., & Villar, G (2019). Cómo asegurar la efectividad de los fitobióticos en las aves. Avicultura MX. https://www.researchgate.net/publication/337033825_COMO_ASEGURAR_LA_EFECTIVIDAD_DE_LOS_FITOBIOTICOS_EN_LAS_AVES

Rodríguez, C. (2024). Desafíos y estrategias en el Control de la Coccidiosis Aviar. Grupo de Comunicación AgriNews SL. https://avinews.com/desafios-y-estrategias-en-el-control-de-la-coccidiosis-aviar/

Salem, H., Abd El-Hack, M., El-Saadony, M., Soliman, M., Youssef, G., Taha, A., . . . Swelum, A. (2022). Alternatives to antibiotics for organic poultry production: types, modes of action and impacts on bird's health and production. *Poult Sci, 101*(4), 101696.

Salem, H., El-Saadony, M., El-Tahan, A., Abd El-Magged, T., Soliman, M., Khafaga, A., . . . El-Hack, M. (2022). The control of poultry salmonellosis using organic agents: an updated overview. *Poultry Science, 101*(4), 101716. doi:https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101716

Salim, E. (2020). MDAH. Global restriction of using antibiotic growth promoters and alternative strategies in poultry production. *Sci Prog*. *101*(1):52-75. doi: 10.3184/003685018X15173975498947.

Salinas, J. (2021). Efecto de la cúrcuma (*Curcuma longa*) como promotor de crecimiento sobre las características organolepticas y canal en pollos de engorde. [Tesis de grado]. Universidad Estatal Península de Santa Elena.

https://repositorio.upse.edu.ec/server/api/core/bitstreams/7972b501-75b8-4b72-af8e-1c0a6ce0204e/content

Santos, E. (2024). La cúrcuma y la pimienta negra en la alimentación de ponedoras y pollos de engorde. Plumazos. https://plumazos.com/2024/01/11/la-curcuma-y-la-pimienta-negra-en-la-alimentacion-de-ponedoras-y-pollos-de-engorde/

Supliguicha, K. (2023). Evaluación de diferentes niveles de harina de cúrcuma *(Cúrcuma longa)* en la alimentación de pollos camperos. [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/4ead0547-e6d8-4dcb-a065-0b1f4c1ddab4/content

Ulloa, Á. (2020). Evaluación de los sistemas de alimentación semi-intensivo e intensivo del pollo campero para la zona interandina del ecuador. [Tesis de maestría]. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

Vega, M., Vázquez, J., Martínez, J., Quintanilla, J., Lucero, F., & López, D. (2021). Cinnamon extract on the characteristics of ruminal fermentation in in-vitro systems. *Ecosistemas y recur. agropecuarios, 8*(3), e2763. doi:https://doi.org/10.19136/era.a8n3.2763

Velasteguí, L. (2019). Utilización de promotor natural Sel Plex en cría y acabado de pollos de campo pío pío. [Tesis de grado]. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. https://dspace.espoch.edu.ec:8080/server/api/core/bitstreams/58c14bde-1303-4be7-9556-1572d6d7c937/content

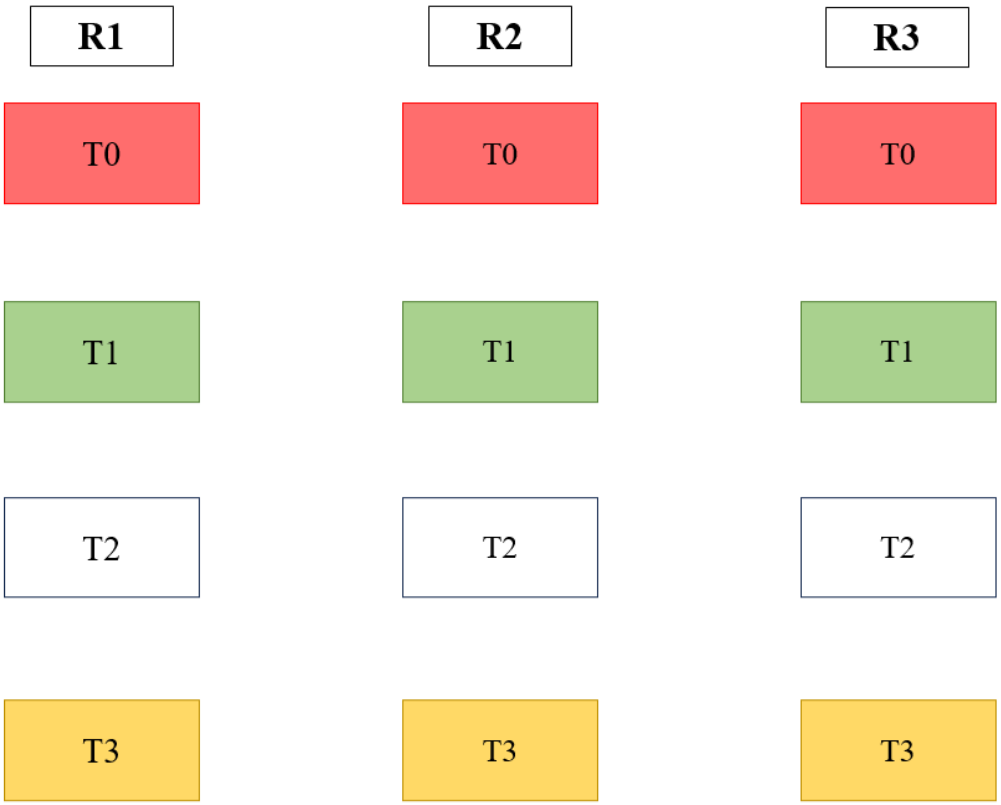
Watts, A., & Wigley, P. (2024). Pathogenic Escherichia coli: An Overview of Infection Biology, Antimicrobial Resistance and Vaccination. *Antibiotics (Basel), 13*(9), 809. doi:10.3390/antibiotics13090809

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



Anexo 2. Croquis del ensayo



Anexo 3. Análisis de hemograma

- Testigo

INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA

Nombre del paciente:	T0R1	ID de muestra:	180528	Especie:	Ave
Nombre del propietario:	Julissa Muguicha	Hist.clín. N.º:	130626	Género:	Macho
Hora de análisis:	13/06/2025 12:25	Diagnóstico:		Edad:	30 Día

	Parám.	Resultado		Rango de ref.	Unidad
1	**WBC**	**52,32**	↑	**12,00-30,00**	**10^9/L**
2	Lym%	0,689		0,400-0,750	
3	Gran%	0,176		0,150-0,550	
4	Mid%	0,65	↑	0,001-0,060	
5	Lym#	6,61	↑	2,20-5,00	10^9/L
6	Gran#	6,25	↑	1,00-4,00	10^9/L
7	Mid#	3,46	↑	0,20-2,80	10^9/L
8	**RBC**	**1,71**	↓	**2,50-3,50**	**10^12/L**
9	HGB	19.0	↑	11.0-17.0	g/L
10	HCT	0,219		0,250-0,400	
11	MCV	27,9	↑	14,0-27,0	fL
12	MCH	8,6	↑	3,3-4,7	pg
13	MCHC	394	↑	302-362	g/L
14	RDW-CV	0,105	↓	0,115-0,154	
15	RDW-SD	50,8		0,1-99,9	fL
16	**PLT**	**0.01**	↓	**0.02-0.04**	**10^9/L**
17	MPV	3.8		3,7-7,0	fL
18	PDW	0,13		0,1-17,0	fL
19	PCT	0,27		0,20-0.50	mL/L

Mensaje WBC
Leucocitosis Neutrofilia Linfocitosis Aumento de cél. MID

Mensaje RBC
Macrocitosis

Mensaje PLT
Trombocitopenia

- T1 (balanceado comercial + canela)

INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA

Nombre del paciente:	T1R1	ID de muestra:	180529	Especie:	Ave
Nombre del propietario:	Julissa Muguicha	Hist.clín. N.º:	130626	Género:	Macho
Hora de análisis:	13/06/2025 12:29	Diagnóstico:		Edad:	30 Día

	Parám.	Resultado		Rango de ref.	Unidad
1	**WBC**	**53,08**	↑	**12,00-30,00**	**10^9/L**
2	Lym%	0,688		0,400-0,750	
3	Gran%	0,169		0,150-0,550	
4	Mid%	0,093	↑	0,001-0,060	
5	Lym#	7,04	↑	2,20-5,00	10^9/L
6	Gran#	5,73	↑	1,00-4,00	10^9/L
7	Mid#	3,31	↑	0,20-2,80	10^9/L
8	**RBC**	**2,02**	↓	**2,50-3,50**	**10^12/L**
9	HGB	19.3	↑	11.0-17.0	g/L
10	HCT	0,276		0,250-0,400	
11	MCV	29,2	↑	14,0-27,0	fL
12	MCH	6,9	↑	3,3-4,7	pg
13	MCHC	405	↑	302-362	g/L
14	RDW-CV	0,108	↓	0,115-0,154	
15	RDW-SD	44,7		0,1-99,9	fL
16	**PLT**	**0.01**	↓	**0.02-0.04**	**10^9/L**
17	MPV	3,78		3,7-7,0	fL
18	PDW	1,69		0,1-17,0	fL
19	PCT	0,34		0,20-0.50	mL/L

Mensaje WBC
Leucocitosis Neutrofilia Linfocitosis Aumento de cél. MID

Mensaje RBC
Macrocitosis

Mensaje PLT
Trombocitopenia

- T2 (balanceado comercial + pimiento morrón)

INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA

Nombre del paciente:	T2R	ID de muestra:	180530	Especie:	Ave
Nombre del propietario:	Julissa Muguicha	Hist.clín. N.º:	130627	Género:	Macho
Hora de análisis:	13/06/2025 12:31	Diagnóstico:		Edad:	30 Día

	Parám.	Resultado		Rango de ref.	Unidad
1	**WBC**	**56,44**	↑	**12,00-30,00**	**10^9/L**
2	Lym%	0,728		0,400-0,750	
3	Gran%	0,123	↓	0,150-0,550	
4	Mid%	0,079	↑	0,001-0,060	
5	Lym#	7,21	↑	2,20-5,00	10^9/L
6	Gran#	5,86	↑	1,00-4,00	10^9/L
7	Mid#	4,37	↑	0,20-2,80	10^9/L
8	**RBC**	**2,29**	↓	**2,50-3,50**	**10^12/L**
9	HGB	17.4	↑	11.0-17.0	g/L
10	HCT	0,288		0,250-0,400	
11	MCV	28,0	↑	14,0-27,0	fL
12	MCH	5,9	↑	3,3-4,7	pg
13	MCHC	402	↑	302-362	g/L
14	RDW-CV	0,114	↓	0,115-0,154	
15	RDW-SD	49,8		0,1-99,9	fL
16	**PLT**	**0.02**		**0.02-0.04**	**10^9/L**
17	MPV	4,0		3,7-7,0	fL
18	PDW	0,56		0,1-17,0	fL
19	PCT	0,22		0,20-0.50	mL/L

Mensaje WBC

Leucocitosis
Neutrofilia
Linfocitosis
Aumento de cél. MID

Mensaje RBC

Macrocitosis

Mensaje PLT

- T3 (balanceado comercial + cúrcuma)

INFORME DE ANALISIS DE HEMOGRAMA

Nombre del paciente:	T3R	ID de muestra:	180531	Especie:	Ave
Nombre del propietario:	Julissa Muguicha	Hist.clín. N.º:	130626	Género:	Macho
Hora de análisis:	13/06/2025 12:34	Diagnóstico:		Edad:	30 Día

	Parám.	Resultado		Rango de ref.	Unidad
1	**WBC**	**53,38**	↑	**12,00-30,00**	**10^9/L**
2	Lym%	0,737		0,400-0,750	
3	Gran%	0,120	↓	0,150-0,550	
4	Mid%	0,073	↑	0,001-0,060	
5	Lym#	6,83	↑	2,20-5,00	10^9/L
6	Gran#	5,20	↑	1,00-4,00	10^9/L
7	Mid#	3,35	↑	0,20-2,80	10^9/L
8	**RBC**	**2,00**	↓	**2,50-3,50**	**10^12/L**
9	HGB	19.7	↑	11.0-17.0	g/L
10	HCT	0,261		0,250-0,400	
11	MCV	30,2	↑	14,0-27,0	fL
12	MCH	4,8	↑	3,3-4,7	pg
13	MCHC	372	↑	302-362	g/L
14	RDW-CV	0,102	↓	0,115-0,154	
15	RDW-SD	52,9		0,1-99,9	fL
16	**PLT**	**0.03**		**0.02-0.04**	**10^9/L**
17	MPV	3,9		3,7-7,0	fL
18	PDW	4,7		0,1-17,0	fL
19	PCT	0,42		0,20-0.50	mL/L

Mensaje WBC

Leucocitosis
Neutrofilia
Linfocitosis
Aumento de cél. MID

Mensaje RBC

Macrocitosis

Mensaje PLT

Trombocitopenia

Anexo 4. Base de datos

T	PI	PS1	PS2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8	PS9	PS10	PS11	PS12	PS13	GPT	CA	CVA
0	37	79	181	288	435	639	903	931	1200	1001	1223	1714	1790	2948	2869	3237,91	1,13
0	35	77	264	318	428	473	822	1051	1022	1117	1492	1740	1784	2722	2645	3237,91	1,22
0	32	84	245	389	391	692	821	981	1261	1269	1256	1747	1765	2722	2638	3237,91	1,23
0	35	96	207	312	437	641	805	896	1123	1215	1572	1252	1361	2722	2626	3237,91	1,23
0	35	82	152	290	445	689	957	1055	1002	1159	1780	1350	1471	2268	2186	3237,91	1,48
0	41	89	177	280	460	645	844	863	934	1195	1255	1307	1450	2272	2183	3237,91	1,48
0	36	83	162	350	427	672	782	871	1102	1238	1206	1426	1500	2268	2185	3237,91	1,48
0	32	78	237	352	316	612	800	1069	1221	1145	1450	1200	1338	2268	2190	3237,91	1,48
0	34	105	206	290	434	590	796	827	1234	1280	1269	1207	1398	2286	2181	3237,91	1,48
0	37	73	210	352	477	594	976	917	1245	1265	1450	1686	1704	2268	2195	3237,91	1,48
0	38	115	201	311	469	642	825	1061	1102	1119	1169	1220	1399	2722	2607	3237,91	1,24
0	35	117	178	313	442	612	952	982	1232	1278	1294	1348	1457	2286	2169	3237,91	1,49
0	35	92	174	288	417	633	918	754	1180	1280	1502	1373	1470	2722	2630	3237,91	1,23
0	36	94	160	308	430	540	650	1062	1304	1345	1560	1435	1507	2276	2182	3237,91	1,48
0	35	78	178	296	465	676	962	1036	1103	1403	1707	1500	1619	2268	2190	3237,91	1,48
0	36	72	205	279	392	600	816	844	1156	1150	1317	1603	1704	2268	2196	3186,44	1,45
0	35	102	243	290	379	879	802	960	1010	1387	1136	1717	1745	2268	2166	3186,44	1,47
0	34	91	204	301	386	524	978	920	1314	1401	1273	1485	1566	2722	2631	3186,44	1,21
0	33	90	289	312	373	582	697	942	990	1069	1339	1501	1640	2268	2178	3186,44	1,46
0	33	91	203	327	374	604	756	978	1335	1017	1260	1885	1986	2268	2177	3186,44	1,46
0	34	120	168	400	407	606	757	963	1020	1237	1696	1761	1851	2276	2156	3186,44	1,48
0	36	81	192	348	332	596	956	920	1213	1157	1299	1500	1655	2268	2187	3186,44	1,46
0	35	84	196	397	421	617	799	1119	1316	1360	1279	1444	1536	2268	2184	3186,44	1,46
0	37	79	176	342	399	662	816	870	1215	1400	1346	1446	1556	2268	2189	3186,44	1,46
0	35	87	171	347	415	543	797	935	1015	1320	1679	1557	1698	2268	2181	3186,44	1,46

0	35	76	244	298	424	500	816	909	1040	1206	1518	1402	1581	2268	2192	3186,44	1,45
0	39	85	160	387	425	607	778	956	1111	1324	1223	1403	1464	2268	2183	3186,44	1,46
0	34	104	243	298	448	556	849	926	1025	1034	1159	1259	1322	2268	2164	3186,44	1,47
0	37	75	201	294	472	604	812	977	1200	1370	1400	1441	1512	2268	2193	3186,44	1,45
0	34	69	236	271	426	634	814	947	1123	1450	1460	1417	1523	2268	2199	3186,44	1,45
0	35	82	176	264	395	637	891	866	1212	1224	1474	1380	1426	2268	2186	3181,38	1,46
0	36	92	177	280	370	571	760	929	1253	1072	1353	1361	1511	2268	2176	3181,38	1,46
0	37	92	166	311	403	549	746	1007	1143	1197	1345	1406	1595	2268	2176	3181,38	1,46
0	33	95	195	309	412	614	879	984	1043	1366	1395	1587	1611	2268	2173	3181,38	1,46
0	38	61	203	370	370	539	888	834	1024	1011	1417	1602	1704	2268	2207	3181,38	1,44
0	36	78	280	355	412	594	663	966	1112	1376	1358	1332	1332	2268	2190	3181,38	1,45
0	39	78	283	270	402	692	865	910	1030	1302	1330	1556	1533	2268	2190	3181,38	1,45
0	38	95	179	254	381	633	825	1055	1176	1314	1325	1662	1718	2268	2173	3181,38	1,46
0	34	77	163	258	421	561	992	1020	1200	1001	1328	1378	1411	2268	2191	3181,38	1,45
0	34	107	265	300	426	767	819	966	1212	1349	1340	1390	1443	2268	2161	3181,38	1,47
0	38	80	176	320	376	591	795	934	1115	1345	1360	1413	1508	2268	2188	3181,38	1,45
0	37	99	253	330	397	611	823	1046	1110	1154	1405	1300	1406	2268	2169	3181,38	1,47
0	40	83	207	307	324	605	825	914	1212	1380	1290	1418	1432	2268	2185	3181,38	1,46
0	36	81	158	280	379	459	776	924	1060	1265	1242	1316	1408	2268	2187	3181,38	1,45
0	34	74	298	298	452	651	994	970	1070	1370	1341	1418	1509	2268	2194	3181,38	1,45
1	33	96	150	338	439	597	889	1115	2012	2227	1521	2155	2459	2268	2172	3164,307	1,46
1	32	82	163	306	471	587	861	1099	1800	1947	1622	1825	2431	2948	2866	3164,307	1,10
1	34	79	153	320	484	713	920	957	1590	1821	1296	2306	2506	2948	2869	3164,307	1,10
1	34	97	180	309	505	1163	957	1176	1616	1667	1380	2243	2469	2948	2851	3164,307	1,11
1	36	84	318	326	504	705	1122	1579	1668	1467	1856	1656	1747	3175	3091	3164,307	1,02
1	35	101	212	290	423	677	1476	1297	1577	1584	2057	2090	2150	2268	2167	3164,307	1,46
1	38	97	218	299	405	687	1156	1094	1400	1163	1268	2140	2211	2722	2625	3164,307	1,21
1	33	86	177	300	418	609	1699	1047	1560	1194	2113	1320	1426	2722	2636	3164,307	1,20

1	34	98	188	314	441	778	1354	1019	1580	1567	2266	1440	1524	2268	2170	3164,307	1,46
1	35	103	190	288	803	801	1296	1287	1603	1498	2108	1498	1564	2268	2165	3164,307	1,46
1	35	89	210	295	420	922	978	1102	1612	1479	2652	1479	1542	2268	2179	3164,307	1,45
1	36	69	169	306	497	959	824	1441	1650	1598	2224	1603	1702	2268	2199	3164,307	1,44
1	38	102	181	315	640	978	846	1497	1640	1878	2331	1890	1958	2268	2166	3164,307	1,46
1	35	91	250	320	484	677	1376	1297	1755	1589	1925	1602	1687	2722	2631	3164,307	1,20
1	34	79	243	476	606	873	968	1407	1602	1668	1859	1690	1752	2268	2189	3164,307	1,45
1	37	76	260	414	888	995	1126	1658	1496	1636	1768	2018	2460	2722	2646	3346,58	1,26
1	35	103	174	430	490	985	871	1254	1890	1936	2257	1777	1878	2722	2619	3346,58	1,28
1	35	91	201	290	481	635	979	1016	2036	2507	1893	1706	1832	2722	2631	3346,58	1,27
1	35	71	310	270	655	728	863	1010	1499	1598	1441	1565	1618	2268	2197	3346,58	1,52
1	33	85	184	280	472	862	1155	1270	1517	1439	1459	3271	3302	3175	3090	3346,58	1,08
1	36	77	262	311	785	893	870	1551	1557	1420	1815	1815	1880	2268	2191	3346,58	1,53
1	38	83	244	315	446	1050	1872	1077	1301	1492	1805	1312	1597	2268	2185	3346,58	1,53
1	33	94	203	360	507	683	1048	1269	1203	1349	1259	1555	1671	2298	2204	3346,58	1,52
1	34	89	154	320	426	957	1174	1060	1551	1699	2836	1950	2300	2722	2633	3346,58	1,27
1	36	75	173	315	592	700	1009	1289	1464	1576	1792	1540	1650	2268	2193	3346,58	1,53
1	38	78	160	314	634	755	1018	1362	1570	1505	1406	1590	1634	2268	2190	3346,58	1,53
1	37	81	238	280	521	696	794	2006	1411	1345	1586	1467	1502	2268	2187	3346,58	1,53
1	39	85	204	330	554	610	1693	1037	1606	1440	1445	1511	1624	2276	2191	3346,58	1,53
1	40	83	211	300	572	725	1151	1087	1410	1420	1525	1515	1630	2268	2185	3346,58	1,53
1	35	79	202	312	451	788	1105	1055	1676	1567	1899	1605	1678	2268	2189	3346,58	1,53
1	34	93	175	314	713	663	956	1139	1495	1539	1434	2364	2390	2268	2175	3106,377	1,43
1	36	92	175	320	518	626	1345	1400	1655	1754	1952	1611	1690	2268	2176	3106,377	1,43
1	34	121	270	318	410	606	1401	1060	1628	2073	1497	1305	1528	2289	2168	3106,377	1,43
1	35	74	274	350	427	639	881	1140	2000	2067	2490	2178	2408	2722	2648	3106,377	1,17
1	36	76	179	411	776	732	981	1095	1262	1585	1980	2134	2265	2722	2646	3106,377	1,17
1	39	86	178	414	451	963	1232	1623	1465	1764	1742	1443	1571	2268	2182	3106,377	1,42

1	34	78	208	476	460	594	958	1125	1862	1423	1356	1376	1482	2268	2190	3106,377	1,42
1	35	84	240	290	456	1094	874	1033	1450	1367	1871	1337	1478	2268	2184	3106,377	1,42
1	33	96	206	308	464	685	859	1043	1755	1343	1390	2163	2307	2722	2626	3106,377	1,18
1	34	71	288	309	467	556	791	1636	1604	1556	1555	1298	1390	2268	2197	3106,377	1,41
1	38	78	209	320	491	613	1449	1229	1852	1420	1255	1435	1520	2268	2190	3106,377	1,42
1	39	72	203	340	403	1057	957	1790	1502	1356	2420	1408	1499	2268	2196	3106,377	1,41
1	35	79	303	411	795	612	914	1359	1342	1800	1462	1868	1900	2268	2189	3106,377	1,42
1	33	77	190	400	422	781	1092	1003	1653	1302	1874	1404	1876	2268	2191	3106,377	1,42
1	32	95	195	402	444	609	1590	1730	1697	1575	1414	1606	1765	2268	2173	3106,377	1,43
2	33	78	204	460	476	646	850	1131	1624	1636	2179	2099	2216	2722	2644	3266,843	1,24
2	33	82	165	317	456	723	910	1002	1697	1791	1666	2287	2319	2722	2640	3266,843	1,24
2	34	83	188	380	451	601	999	1116	1856	1775	2056	2295	2360	2722	2639	3266,843	1,24
2	36	63	179	291	481	612	902	1293	1712	2118	1360	2178	2240	2722	2659	3266,843	1,23
2	34	115	208	270	438	676	910	951	1601	1581	2061	2115	2218	2722	2607	3266,843	1,25
2	35	76	246	280	426	649	937	1553	1219	1598	1347	1777	1870	2722	2646	3266,843	1,23
2	38	73	202	350	690	917	1354	1000	1446	1956	1833	2060	2175	2722	2649	3266,843	1,23
2	37	93	230	290	530	665	1110	1057	1205	1215	2110	1368	1467	2286	2193	3266,843	1,49
2	35	78	242	354	489	606	1054	1275	1430	1510	2075	1600	1750	2286	2208	3266,843	1,48
2	32	87	258	314	560	932	1107	1490	1320	1634	1804	1702	1790	2286	2199	3266,843	1,49
2	33	98	180	320	705	763	891	1165	1311	1254	1318	1309	1449	2286	2188	3266,843	1,49
2	34	120	176	470	417	778	1304	1309	1312	1564	1844	1679	1740	2286	2166	3266,843	1,51
2	35	91	274	300	460	793	901	1098	1340	1764	1651	1801	1919	2722	2631	3266,843	1,24
2	38	75	176	295	545	777	1307	1088	1502	1711	1347	1809	1881	2286	2211	3266,843	1,48
2	34	85	280	270	447	667	1147	1579	1340	1586	2058	1605	1679	2286	2201	3266,843	1,48
2	35	92	301	300	684	650	981	1082	2010	2017	1558	2319	2428	2722	2630	3339,773	1,27
2	35	88	290	301	611	575	1474	1099	2221	1624	1480	1977	2010	2722	2634	3339,773	1,27
2	36	74	204	311	514	648	1202	1380	1940	2472	1190	2587	2622	2722	2648	3339,773	1,26
2	33	116	301	320	594	839	923	1008	1530	2117	1925	2319	2554	2722	2606	3339,773	1,28

2	36	120	250	415	877	536	1225	1087	2011	2038	1942	3007	3067	3175	3055	3339,773	1,09
2	35	121	187	340	520	632	893	1032	1407	1520	1970	2513	2676	2722	2601	3339,773	1,28
2	32	109	195	390	468	805	1176	1989	1340	2224	1697	2503	2700	2722	2613	3339,773	1,28
2	33	95	190	341	440	571	1157	1470	1999	2165	2572	1890	1978	2722	2627	3339,773	1,27
2	37	72	188	340	619	720	852	970	2007	1593	1249	1593	1628	2268	2196	3339,773	1,52
2	34	88	186	299	418	958	820	1112	990	1409	1315	1317	1481	2268	2180	3339,773	1,53
2	35	64	201	380	507	1200	1381	1403	1171	1529	2947	1400	1417	2268	2204	3339,773	1,52
2	36	92	200	290	609	847	1717	1099	1534	1412	2503	1447	1490	2268	2176	3339,773	1,53
2	38	93	154	296	565	786	876	1394	1445	1635	2482	1428	1505	2268	2175	3339,773	1,54
2	34	99	168	275	658	626	957	1761	1365	1501	1707	1409	1502	2268	2169	3339,773	1,54
2	34	116	165	495	578	818	1068	1237	2001	1530	2507	1608	1627	2268	2152	3339,773	1,55
2	34	105	177	470	773	580	1226	1467	1700	1204	1677	1594	1607	2268	2163	3225,647	1,49
2	35	104	179	311	451	718	1330	1397	1134	2005	1543	1619	1690	2268	2164	3225,647	1,49
2	35	78	198	315	518	1081	882	1242	954	1728	1474	1620	1765	2268	2190	3225,647	1,47
2	33	101	184	308	411	659	937	1423	1540	1727	2132	1802	1999	2722	2621	3225,647	1,23
2	37	129	233	370	468	579	1077	1024	1405	1830	1567	1902	1997	2722	2593	3225,647	1,24
2	38	77	205	350	482	858	974	1230	1902	1750	1492	1805	1890	2268	2191	3225,647	1,47
2	39	97	244	450	574	569	839	1579	1701	1024	1336	1282	1307	2268	2171	3225,647	1,49
2	33	129	173	401	802	673	991	1077	1543	1344	1357	2280	2548	2722	2593	3225,647	1,24
2	33	80	176	260	724	1024	1400	1231	1554	1322	1230	1348	1400	2268	2188	3225,647	1,47
2	34	83	159	270	615	797	1315	1431	1001	1543	1516	1508	1600	2268	2185	3225,647	1,48
2	33	124	199	520	461	1069	1520	1470	1650	1456	1977	1490	1520	2268	2144	3225,647	1,50
2	35	88	193	400	726	754	1470	911	1554	1300	1424	1527	1578	2268	2180	3225,647	1,48
2	35	102	206	320	823	1039	1204	1287	1603	1654	1282	1700	1783	2268	2166	3225,647	1,49
2	34	96	201	300	528	1184	838	1021	1634	1206	1711	1376	1401	2268	2172	3225,647	1,49
2	36	103	300	280	510	828	1023	1578	1300	1721	1441	1819	2001	2722	2619	3225,647	1,23
3	36	98	214	464	707	680	1385	1550	1674	2044	2271	2353	2447	2722	2624	3390,647	1,29
3	36	82	318	405	607	1030	951	1475	1709	1833	2235	1738	1850	2288	2206	3390,647	1,54

3	38	72	299	400	445	570	881	1044	2008	1935	1960	1971	2026	2722	2650	3390,647	1,28
3	37	77	206	420	734	639	1492	1545	1701	1478	1650	2489	2564	2722	2645	3390,647	1,28
3	35	111	150	301	492	599	896	1052	1634	2006	2295	2420	2470	2722	2611	3390,647	1,30
3	35	102	302	308	629	904	856	1640	1706	1835	1920	2100	2224	2722	2620	3390,647	1,29
3	33	88	260	270	446	981	1298	1041	1408	1417	1820	1431	1573	2288	2200	3390,647	1,54
3	32	80	230	260	475	945	1358	1042	1290	1564	1458	1596	1678	2289	2209	3390,647	1,53
3	32	96	199	420	746	860	1368	1040	1709	1365	1329	1398	1440	2292	2196	3390,647	1,54
3	34	93	188	411	752	913	917	1483	1348	1876	1852	1876	1980	2722	2629	3390,647	1,29
3	36	91	185	308	425	992	920	1604	1611	1854	1515	1754	1868	2278	2187	3390,647	1,16
3	37	75	174	300	504	665	918	1062	1513	1576	1565	1667	1767	3003	2928	3390,647	1,53
3	38	110	179	301	492	651	1039	1005	1605	1789	1465	1887	1900	2293	2183	3390,647	1,16
3	39	95	280	280	651	614	1356	1207	1390	2015	1710	1978	2045	2722	2627	3390,647	1,29
3	40	86	211	299	451	621	901	1097	1501	1746	1325	1689	1792	3005	2919	3390,647	1,54
3	33	87	220	348	453	624	898	1100	1953	1313	2090	1591	1630	2293	2206	3261,58	1,48
3	34	99	214	350	655	780	1034	1036	1780	1676	2314	1750	1838	2268	2169	3261,58	1,50
3	37	82	186	320	489	703	1498	1010	1417	1823	1859	1930	2025	2722	2640	3261,58	1,24
3	39	93	180	301	503	690	1335	1024	1478	2017	2411	2650	2738	2722	2629	3261,58	1,24
3	37	97	196	270	493	676	1252	1261	1744	1763	1340	2210	2352	2722	2625	3261,58	1,24
3	34	80	194	281	532	1099	941	1005	1559	1894	1270	2259	2462	2722	2642	3261,58	1,23
3	36	86	201	307	440	1007	942	1057	1402	1306	1536	1363	1497	2268	2182	3261,58	1,49
3	35	85	244	309	478	684	913	1241	1588	1587	1519	1607	1790	2268	2183	3261,58	1,49
3	33	78	154	411	871	669	991	1520	1610	1501	1513	1513	1555	2268	2190	3261,58	1,49
3	32	94	167	430	492	748	1679	1125	1580	1678	1752	1745	1902	2722	2628	3261,58	1,24
3	33	90	165	342	436	775	939	1047	1476	1543	1502	1503	1599	2268	2178	3261,58	1,50
3	32	77	206	315	552	679	1131	1652	1567	1876	1614	1903	1963	2722	2645	3261,58	1,23
3	34	94	208	375	753	869	947	1224	1645	1456	1540	1516	1929	2722	2628	3261,58	1,24
3	36	78	302	340	537	627	972	1257	1454	1675	1471	1675	1767	2268	2190	3261,58	1,49
3	35	95	300	268	601	721	1127	1562	1208	1542	1570	1611	1685	2268	2173	3261,58	1,50

3	35	97	167	526	474	920	1274	1078	1950	2110	2316	2504	2941	3629	3532	3328,64	0,94
3	35	80	166	330	491	1006	1038	1270	1994	2185	2065	2505	2505	2722	2642	3328,64	1,26
3	36	95	184	301	400	679	1003	1724	1950	2152	1686	2680	2912	3629	3534	3328,64	0,94
3	37	83	189	500	712	736	1562	1155	2001	1955	2259	2451	2352	2722	2639	3328,64	1,26
3	38	84	190	420	411	1017	1599	1554	1911	1990	1575	2100	2300	2722	2638	3328,64	1,26
3	36	82	240	415	452	567	795	1021	1184	1918	1490	2004	2126	2722	2640	3328,64	1,26
3	39	80	236	278	477	714	890	1154	1270	1547	1608	1547	1654	2268	2188	3328,64	1,52
3	38	82	210	290	424	673	1079	1253	1360	1610	2534	1210	1230	2268	2186	3328,64	1,52
3	34	84	201	411	805	597	970	1082	1500	1627	2220	1427	1480	2268	2184	3328,64	1,52
3	34	72	192	315	494	582	1429	1742	1500	2001	2096	2001	2151	2722	2650	3328,64	1,26
3	38	75	196	320	586	1036	909	1289	1690	1980	1432	1980	2217	2722	2647	3328,64	1,26
3	38	97	168	318	555	766	931	1102	1650	1765	2202	1765	1967	2722	2625	3328,64	1,27
3	33	125	205	340	755	712	1096	1657	1792	1456	1172	1630	1722	2372	2247	3328,64	1,48
3	35	70	298	302	685	957	1454	1898	1698	1567	1437	1655	1970	2722	2652	3328,64	1,26
3	36	84	240	300	632	1018	1128	1718	1504	1785	1830	1868	1998	2722	2638	3328,64	1,26

Nota: T: tratamiento; PI: peso inicial; PS1: peso semana 1; GPT: ganancia de peso total; CA: consumo de alimento; CVA: conversión alimenticia

Anexo 5. Fotografías



Preparación del galpón



Elaboración de las camas



Evaluación peso inicial



Suministro de alimentación + tratamiento



Rotulación de u. experimentales



Evaluación peso semanal



Evaluación peso semana 13



Toma de muestras de sangre



Visita de campo

Anexo 6. Glosario de términos.

Alcaloides: son sustancias orgánicas compuestas por nitrógeno, de origen vegetal principalmente, presentan diferentes efectos farmacológicos en pequeñas dosis y una marcada toxicidad por lo cual el rango terapéutico es muy corto. Se pueden encontrar en la raíz, semillas, corteza o frutos de las plantas.

Antioxidante: aquella sustancia o componente que brinda protección a las células de daños que producen radicales libres.

Carotenos: son pigmentos de tonos entre amarillento y rojizo que los animales pueden convertirlos en vitamina A, está presente en alimentos como la zanahoria, pimiento, etc.

Coana: cada uno de los orificios nasales internos que comunican los tractos respiratorio y deglutorio del aparato digestivo.

Degradación: se refiere a varias reacciones en que las moléculas orgánicas pierden uno o varios átomos de carbono, o donde las moléculas complejas se descomponen en otras más simples.

Descomposición: se denomina descomposición **al** acto y consecuencia de descomponer o descomponerse (es decir, de generar desorden, segmentar las partes de un compuesto, averiar, entrar en estado de putrefacción o perder el estado saludable).

Fenoles: compuestos orgánicos compuestos por el grupo funcional hidroxilo que se forman al oxidarse parcialmente el benceno, tienen olor dulce.

Glandular: tipo de tejido que reviste ciertos órganos internos. El tejido glandular elabora y secreta sustancias en el cuerpo, como moco, jugos digestivos y otros líquidos.

Glicósidos: son metabolitos segundarios que consisten en residuos lipofílicos, son de interés en la industria farmacéutica principalmente por sus propiedades al estimular el sistema inmune.

Granívora: los granívoros, también llamados depredadores de semillas, son aquellos animales que tienen como alimento principal o exclusivo las semillas de plantas o granos.

Metabolito: sustancia que el organismo compone o usa cuando un alimento, sustancia química o medicamento se metaboliza dando como resultado la materia y energía necesaria para llevar a cabo los diferentes procesos fisiológicos.

Órgano accesorio: Otros órganos implicados en la digestión incluyen el hígado, la vesícula biliar y el páncreas. Reciben el nombre de órganos accesorios porque los alimentos no pasan a través de ellos. En vez de esto, secretan o almacenan sustancias necesarias para la digestión.

Ranfoteca: la formación del tejido córneo que lo cubre y protege de ataques externos se llama ranfoteca, formada de diferentes maneras en las aves en función de la distinta alimentación y forma de vida.

Terpenoides: resultado de la formación de cinco carbonos, son monómeros. Los que componen las plantas son usados por sus propiedades aromáticas siendo inclusive estudiados por sus efectos antibacterianos.

Tolva: recipiente generalmente en forma de o cono que se utiliza para suministrar a alimento como cereales.