UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

TEMA

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ORÉGANO Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO Y ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autor

Stalyn Paul Silva Pilamunga

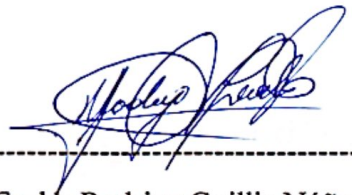
Tutor

Dr. Fredy Rodrigo Guillin Núñez MSc

Guaranda – Ecuador
2026

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ORÉGANO Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO Y ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE.

REVISADO Y APROBADO POR:



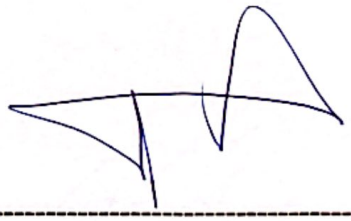
Dr. Freddy Rodrigo Guillin Núñez MSc.

TUTOR



Dr. Luis Xavier Salas Mujica MSc.

PAR LECTOR



Dr. Franco Bolívar Cordero Salazar MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACION DE AUTORIA

Yo, Silva Pilamunga Stalyn Paul, con CI 0250052586, declaro que el trabajo y los resultados presente 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.

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 Reglamento y la Normativa Institucional vigente.

Silva Pilamunga Stalyn Paul

CI: 0250052586

AUTOR

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

Dr. Freddy Rodrigo Guillin Núñez MSc.

CI: 0201091493

TUTOR

Notaria Tercera del Cantón Guaranda
Msc.Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario

....rio
N° ESCRITURA: 20260201003P00988
DECLARACION JURAMENTADA
OTORGADA POR:
SILVA PILAMUNGA STALYN PAUL
CUANTIA:
INDETERMINADA
DI:
2 COPIAS
J.G.
Factura: 001-003-000000182

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy ocho de abril del dos mil veintiséis, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda,** comparece: **SILVA PILAMUNGA STALYN PAUL,** soltero, celular 0989524251, domiciliado en este cantón Guaranda, por sus propios y personales derechos, El compareciente es de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, hábil e idónea para contratar y obligarse a quien de conocerla doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana, además autoriza el tratamiento de sus datos personales en este protocolo, bien instruido por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertida de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento que dice: Declaro que el presente trabajo de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ORÉGANO Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO Y ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE".** Es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de AUTOR, previo a la obtención de título de Médico Veterinario en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, de la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaria aquellos se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

SILVA PILAMUNGA STALYN PAUL
C.C. 0250052586

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

Certificado de análisis
Compilatio Magister+ | UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR (UEB)

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ORÉGANO Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO Y ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE

ID : f04d01709aa6ca3f134ab5ae1109afbd4a2bb84d

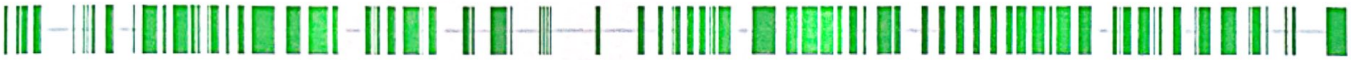
<1%
Textos sospechosos

Nombre del fichero : EVALUACIÓN DEL EFECTO DE EXTRACTO DE ORÉGANO Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO Y ESTIMULACIÓN DEL SISTEMA INMUNE.txt
Tamaño del archivo original : 3,35 MB
Número de palabras : 14.568
Número de caracteres : 105880

Depositante : DEYSI MARGOTH GUANGA CHUNATA
Fecha de depósito : 8 de abril de 2026
Tipo de carga : interface
fecha de fin de análisis : 8 de abril de 2026

Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :

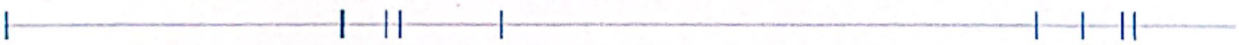


Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :

Similitudes **<1%**

Sintáctica <1% Semántica *No medido*

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA **43%**

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.
Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos **3%**

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.
Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



Dr. Fredy Rodrigo Guillin Núñez Mg.
TUTOR

DEDICATORIA

En primer lugar, elevo mi gratitud a Dios por el don de la vida y por acompañarme en cada paso de este proceso. Su guía me brindó la fortaleza, la claridad y la constancia necesarias para llegar hasta aquí. En los momentos de duda o cansancio, encontré en la fe el impulso para continuar y no rendirme frente a los desafíos.

Con profundo cariño, agradezco a mis padres, quienes han sido mi mayor apoyo y sostén a lo largo de mi vida. Su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su confianza permanente en mí han sido la base sobre la cual he construido este logro. Cada esfuerzo realizado lleva también su huella y dedicación.

También quiero reconocer a mi hermana Carol y a Valentín, por su compañía, comprensión y palabras de aliento en los momentos más exigentes. Su confianza en mis capacidades y su presencia constante fueron un motor que me animó a seguir adelante cuando el camino parecía difícil.

De manera muy especial, dedico este trabajo a mi primo Charles Silva. Aunque ya no está físicamente con nosotros, su recuerdo permanece vivo en mi corazón. Su ejemplo, su afecto y las enseñanzas que dejó continúan inspirándome. Este logro lleva también su nombre, como una muestra de amor, gratitud y memoria eterna.

AGRADECIMIENTO

Quiero manifestar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar, institución que me abrió las puertas para crecer tanto en el ámbito académico como profesional. Los aprendizajes adquiridos durante mi formación fueron esenciales para llevar a cabo este trabajo de titulación y representan una base sólida para mi futuro desempeño.

Agradezco de manera especial a mi tutor de tesis, Dr. Rodrigo Guillín Núñez, MSc, por su guía constante, su paciencia y su compromiso con mi proceso formativo. Sus observaciones, recomendaciones y conocimientos fueron determinantes para el desarrollo adecuado de esta investigación y para que pudiera culminar con éxito esta etapa.

Expreso también un agradecimiento muy sentido a Dina Monar, quien ha sido para mí como una segunda madre. Su cariño, comprensión y apoyo incondicional me brindaron la fortaleza necesaria para continuar, incluso en los momentos más difíciles de este camino académico.

No se brilla sin oscuridad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

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

CAPITULO II 6

2.1. MARCO TEÓRICO 6

2.1.1. Producción y manejo de pollos de engorde 6

2.1.2. Requerimientos nutricionales en dietas de pollos de engorde 9

2.1.3. Clasificación Taxonómica 12

2.1.4. Sistema digestivo 12

2.1.5. Interacción con el antibiótico. 15

2.1.6. Sistema inmune 16

2.1.7. Composición química de orégano y el ajo 18

2.1.8. Efectos farmacológicos y nutricionales del orégano 19

2.1.9. Efectos farmacológicos y nutricionales del ajo 19

2.1.10. Resistencia al antibiótico 20

CAPITULO III 23

3.1. MARCO METODOLÓGICO 23

3.1.1. Ubicación de la investigación 23

3.1.2. Metodología 24

Capitulo IV 29

4.1. Resultados y Discusiones 29

4.1.1. Interpretación de resultados 29

4.1.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS. 57

CAPÍTULO V 58

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 58

5.1.1 CONCLUSIONES 58
5.1.2. RECOMENDACIONES 59
BIBLIOGRAFÍA 1
GLOSARIO 19

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica. 12

Tabla 2. Composición química del orégano y el ajo 18

Tabla 3. Localización de la Investigación. 23

Tabla 4. Situación geográfica y climática de Lagua coto bajo. 23

Tabla 5. Tratamientos de la práctica. 24

Tabla 7. Prueba de Tukey para la variable peso 29

Tabla 8. Peso inicial 30

Tabla 9. Peso semana 1. 31

Tabla 10. Peso semana 2. 32

Tabla 11. Peso semana 3 34

Tabla 12. Peso semana 4. 36

Tabla 13. Peso semana 5. 37

Tabla 14. Peso semana 6. 39

Tabla 15. Peso final. 40

Tabla 16. Ganancia de peso total. 42

Tabla 17. Ganancia de peso primera semana. 42

Tabla 18. Ganancia de peso segunda semana. 44

Tabla 19. Ganancia de peso tercer de peso. 45

Tabla 20. Ganancia de peso cuarta semana. 46

Tabla 21. Ganancia de peso quinta semana. 47

Tabla 22. Ganancia de peso sexta semana. 48

Tabla 23. Ganancia de peso final. 49

Tabla 24. Mortalidad. 50

Tabla 25. Consumo de alimento total 51

Tabla 26. Conversión alimenticia. 51

Tabla 27. Resultados de exámenes inmunológicos 53

Tabla 28. Ingresos/Egresos 55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Prueba de Tukey para la variable peso 25.
Figura 2. Peso inicial 26.
Figura 3. Peso semana 1 27.
Figura 4. Peso semana 2 28.
Figura 5. Peso semana 3 30.
Figura 6. Peso semana 4 31.
Figura 7. Peso semana 5. 33.
Figura 8. Peso semana 6 34.
Figura 9. Peso final 35.
Figura 10. Ganancia de peso total 37.
Figura 11. Ganancia de peso primera semana 38.
Figura 12. Ganancia de peso segunda semana 39.
Figura 13. Ganancia de peso tercera semana 40.
Figura 14. Ganancia de peso cuarta semana 41.
Figura 15. Ganancia de peso quinta semana 42.
Figura 16. Ganancia de peso sexta semana 43.
Figura 17. Ganancia de peso final 44.

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ubicación de la investigación..... 7
Anexo 2. Examen de laboratorio 8
Anexo 3. Evidencias fotográficas de la investigación 16

RESUMEN

En el sector del Laguacoto II de la Universidad Estatal de Bolívar, se evaluó el efecto de extractos naturales (orégano y ajo) sobre parámetros productivos, inmunológicos y económicos en pollos de engorde; se aplicó cuatro tratamientos (T0, T1, T2 y T3); Se registraron variables como consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, análisis inmunológicos e ingresos/egresos; Los objetivos fueron: 1) Determinar el efecto de los extractos de orégano y ajo sobre el rendimiento productivo de los pollos. 2) Identificar cuál de las dietas mejora el rendimiento productivo y su sistema inmunológico. 3) Realizar exámenes inmunológicos al inicio y final del ciclo productivo. y 4) Establecer la relación beneficio/costo.

Los resultados mostraron que el tratamiento T3 (orégano + ajo) presentó la mayor ganancia de peso (3898 g) y buen índice de conversión alimenticia (1.71); mientras que T2 obtuvo la mejor conversión (1.68); En el análisis inmunológico, T3 evidenció mayor incremento en los valores finales; En el análisis económico, T3 presentó los mejores resultados con ingresos de 9.00 USD, egresos de 6.30 USD, ganancia neta de 2.70 USD, margen del 30% y relación beneficio/costo de 1.43, siendo el tratamiento más rentable; mientras que el control fue el menos eficiente.

De acuerdo con los resultados, se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que la inclusión de extractos naturales mejora el rendimiento productivo, la respuesta inmunológica y la rentabilidad en pollos de engorde.

Palabras claves

Extractos naturales- Orégano – Ajo – Pollos de engorde- Rentabilidad- Inmunidad

SUMMARY

In the Laguacoto II sector of the State University of Bolívar, the effect of natural extracts (oregano and garlic) on productive, immunological, and economic parameters in broiler chickens was evaluated; four treatments were applied (T0, T1, T2, and T3); Variables such as feed intake, weight gain, feed conversion ratio, mortality, immunological analysis, and income/expenses were recorded; The objectives were: 1) To determine the effect of oregano and garlic extracts on the productive performance of chickens. 2) To identify which diet improves productive performance and the immune system. 3) To perform immunological tests at the beginning and end of the production cycle. and 4) To establish the benefit/cost ratio.

The results showed that treatment T3 (oregano + garlic) presented the highest weight gain (3898 g) and a good feed conversion ratio (1.71); while T2 obtained the best conversion (1.68); In the immunological analysis, T3 showed a greater increase in final values; In the economic analysis, T3 presented the best results with income of 9.00 USD, expenses of 6.30 USD, a net profit of 2.70 USD, a margin of 30%, and a benefit/cost ratio of 1.43, being the most profitable treatment; while the control was the least efficient.

According to the results, the null hypothesis is rejected, concluding that the inclusion of natural extracts improves productive performance, immune response, and profitability in broiler chickens.

Keywords:

Natural extracts – Oregano – Garlic – Broiler chickens – Profitability – Immunity

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La rentabilidad en la producción avícola se fundamenta en la eficiencia productiva, reflejada en parámetros como la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la calidad del producto final; cualquier factor que afecte la salud de las aves influirá directamente en su bienestar y, de manera directa o indirecta, en los niveles de producción.

Los sistemas de producción de pollos de engorde se caracterizan por su rápido crecimiento y alta eficiencia, orientados a maximizar la producción de carne en cortos periodos de tiempo. En este contexto, la nutrición juega un papel fundamental, ya que una dieta balanceada y funcional contribuye al desarrollo óptimo de las aves y al fortalecimiento de su sistema inmunológico.

El bienestar animal en la producción avícola es un aspecto clave, no solo por razones éticas, sino también por su impacto en la productividad y sostenibilidad del sistema. Diversos factores como el manejo, la alimentación y las condiciones ambientales pueden generar estrés en las aves, afectando su desempeño productivo y aumentando la susceptibilidad a enfermedades.

El uso de promotores de crecimiento ha sido una práctica común en la avicultura; sin embargo, debido a las restricciones en el uso de antibióticos, se ha incrementado el interés por alternativas naturales. En este sentido, los extractos de plantas medicinales como el orégano (*Origanum vulgare*) y el ajo (*Allium sativum*) han cobrado relevancia por sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y estimulantes del sistema inmune.

Estos extractos contienen compuestos bioactivos como el carvacrol, timol y alicina, los cuales contribuyen a mejorar la digestibilidad de los nutrientes, equilibrar la microbiota intestinal y fortalecer la respuesta inmunológica de las aves. Su inclusión en la dieta

puede traducirse en mejoras significativas en el rendimiento productivo y en la salud general de los pollos de engorde.

En este contexto, la presente investigación se enfoca en evaluar el efecto de los extractos de orégano y ajo como promotores de crecimiento y estimulantes del sistema inmune en pollos de engorde, con el propósito de generar información relevante que permita optimizar los sistemas de producción avícola, reducir el uso de antibióticos y contribuir a la sostenibilidad del sector.

1.2. PROBLEMA

Mantener la salud intestinal y el equilibrio inmunológico de los pollos de engorde sigue siendo un desafío en la producción avícola. El uso prolongado de antibióticos promotores del crecimiento, aunque ha sido efectivo para prevenir enfermedades y mejorar la ganancia de peso, ha generado resistencia bacteriana y alteraciones en la microbiota intestinal, afectando la salud de las aves y la seguridad de los productos avícolas.

En este contexto, los extractos vegetales con propiedades bioactivas como el orégano y ajo se presentan como alternativas naturales con potencial terapéutico y preventivo. Estudios internacionales han demostrado que sus compuestos fenólicos y aceites esenciales actúan sobre microorganismos patógenos y estimulan el sistema inmune, mejorando el estado fisiológico y sanitario de las aves. Sin embargo, la evidencia científica bajo condiciones locales, especialmente en la provincia de Bolívar, es limitada y no permite establecer con certeza su efectividad en la respuesta inmune y en el rendimiento biológico de los pollos de engorde.

Por tanto, surge la necesidad de investigar, desde una perspectiva veterinaria, el efecto de los extractos de orégano y ajo en la fisiología digestiva e inmunitaria de las aves, determinando su influencia sobre parámetros hematológicos, resistencia a enfermedades y crecimiento corporal. Esta evaluación permitió validar el uso de promotores naturales como una herramienta complementaria para el manejo sanitario y nutricional, fortaleciendo así las prácticas veterinarias orientadas a una producción avícola más saludable y sostenible.

1.3. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar el efecto de extractos de orégano y ajo incorporando en las dietas de pollo sobre el crecimiento y la respuesta inmune en pollos de engorde.

Objetivos Específicos

1. Determinar el efecto de los extractos de orégano y ajo sobre el rendimiento productivo de los pollos
2. Identificar cuál de las dietas mejora el rendimiento productivo y su sistema inmunológico
3. Realizar exámenes inmunológicos al inicio y final del ciclo productivo
4. Establecer la relación beneficio/costo.

1.4. HIPÓTESIS

HO: La suplementación de extractos naturales de orégano y ajo en la dieta de pollos de engorde no produce efectos significativos sobre el rendimiento productivo ni la respuesta inmune.

H1: La suplementación de extractos naturales de orégano y ajo en la dieta de pollos de engorde mejora significativamente el rendimiento productivo y potencia la respuesta inmune.

CAPITULO II

2.1. MARCO TEÓRICO

2.1.1. Producción y manejo de pollos de engorde

La producción de pollos de engorde constituye un componente estratégico dentro de la avicultura moderna, dado su papel en la seguridad alimentaria y en la economía agropecuaria. Este tipo de producción se centra en aves seleccionadas genéticamente por su rápido crecimiento, alta eficiencia alimenticia y adaptabilidad a distintos sistemas de manejo, lo que permite obtener carne de calidad en un periodo relativamente corto (Veterinaria Digital, 2020). La creciente demanda mundial de proteína animal ha impulsado la tecnificación de la producción, integrando aspectos nutricionales, sanitarios y ambientales que garanticen la productividad y el bienestar de las aves (FAO, 2023).

El manejo zootécnico en la producción de pollos de engorde abarca el control integral de factores ambientales, nutricionales y sanitarios. La ventilación, temperatura, densidad de alojamiento e iluminación son elementos críticos que influyen directamente en el crecimiento y la conversión alimenticia de las aves. Además, la implementación de protocolos de bioseguridad y la supervisión sanitaria permiten minimizar la incidencia de enfermedades, reduciendo así la mortalidad y la dependencia de antibióticos (Solla, 2015). La planificación del manejo debe considerar las distintas etapas de desarrollo del broiler, ajustando la alimentación y los cuidados según las necesidades fisiológicas de cada fase (Universidad Agraria del Ecuador, 2024).

Los objetivos de la producción de pollos de engorde se orientan hacia la optimización de la conversión alimenticia, la obtención de peso corporal adecuado y la reducción de pérdidas por enfermedades o manejo inadecuado. La eficiencia en la conversión de

alimento en carne es un indicador clave de rentabilidad, mientras que la homogeneidad en el crecimiento de las aves asegura la calidad del producto final (FENAVI, 2019). Paralelamente, la producción responsable busca minimizar impactos ambientales y garantizar la sostenibilidad de la actividad, promoviendo prácticas que integren el bienestar animal y la eficiencia productiva (Secretaría de Agricultura y Ganadería de México, 2019).

El periodo de producción de los pollos de engorde suele oscilar entre 42 y 49 días, dependiendo de la genética, el manejo y la alimentación suministrada. Durante estas semanas, las aves atraviesan fases de desarrollo que requieren dietas balanceadas y control de condiciones ambientales. La etapa inicial demanda proteínas y energía de alta digestibilidad para estimular el crecimiento temprano, mientras que las fases posteriores ajustan nutrientes según la ganancia de peso y la conformación corporal deseada La eficiencia en la alimentación y el manejo ambiental durante todo el ciclo es determinante para alcanzar los objetivos productivos y económicos. (Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2016).

La avicultura de engorde cumple fines múltiples, no solo en la producción de carne, sino también en la generación de empleo y el impulso económico de las zonas rurales. Esta actividad contribuye de manera directa a la seguridad alimentaria, ofreciendo un alimento de alta calidad proteica a precios accesibles (FAO, 2023). Además, promueve la implementación de técnicas modernas de producción que incluyen alternativas a los antibióticos convencionales, fomentando un sistema de producción más sostenible y seguro para el consumo humano (OMS, 2022).

Las propiedades generales de los pollos de engorde incluyen su rápido crecimiento, alta conversión de alimento y adaptabilidad a distintos sistemas productivos, desde pequeños galpones rurales hasta granjas industriales tecnificadas. Su capacidad de adaptación y el control eficiente de su alimentación y salud permiten optimizar la producción y garantizar carne con características organolépticas y nutricionales

adecuadas para el mercado (Solla, 2015; Universidad Agraria del Ecuador, 2024). Estos atributos hacen que la avicultura de engorde sea una actividad altamente competitiva y de gran relevancia económica a nivel nacional e internacional.

Por otra parte, el manejo de pollos de engorde, o broilers, es un proceso integral que busca maximizar el crecimiento y la salud de las aves, garantizando al mismo tiempo la eficiencia productiva y la rentabilidad de la granja. Este manejo implica la planificación de todas las etapas de la producción, desde la preparación del galpón antes de la llegada de los pollitos hasta la fase final de engorde, considerando factores ambientales, nutricionales y sanitarios que influyen en el desempeño del broiler (Solla, 2015; Veterinaria Digital, 2020).

Antes de la llegada de los pollitos, es fundamental preparar adecuadamente el galpón para recibir a las aves. Esto incluye la limpieza y desinfección completa del espacio, el control de plagas y la revisión de sistemas de alimentación, agua y ventilación. La desinfección y bioseguridad son esenciales para minimizar el riesgo de enfermedades en los primeros días de vida, cuando los pollitos son más vulnerables (FAO, 2023). Además, se recomienda acondicionar el área con cama adecuada y verificar la uniformidad de la temperatura y la iluminación, factores que impactan directamente en el bienestar y el comportamiento de las aves (Aviagen, 2022).

A la llegada de los pollitos, se deben cumplir estrictamente protocolos que aseguren su confort y adaptación al nuevo ambiente. La temperatura del galpón debe estar en un rango óptimo, generalmente entre 32 y 35 °C en los primeros días, para mantener la termorregulación y evitar estrés por frío (Universidad Agraria del Ecuador, 2024). La humedad relativa debe mantenerse alrededor del 50-60 % para prevenir problemas respiratorios y favorecer la absorción de agua y alimento, ya que niveles inadecuados pueden afectar el crecimiento temprano del broiler (Solla, 2015).

La ventilación es otro factor crítico en el manejo de broilers, ya que permite renovar el

aire, controlar la concentración de gases como amoníaco y mantener una temperatura uniforme. Sistemas de ventilación mal diseñados pueden generar corrientes de aire frío, exceso de humedad o acumulación de gases tóxicos, comprometiendo la salud y el desempeño productivo de las aves (Veterinaria Digital, 2020). Por su parte, la iluminación debe programarse para estimular la alimentación y el crecimiento, respetando períodos de oscuridad que permitan descanso y regulación de la actividad metabólica. Una iluminación inadecuada puede afectar la ingesta de alimento y generar estrés, disminuyendo la eficiencia productiva (FAO, 2023).

En conjunto, la aplicación de estas prácticas de manejo garantiza que los pollitos se adapten correctamente al galpón, manteniendo un ambiente estable y saludable durante todo el ciclo de engorde. La planificación previa, el control de temperatura y humedad, la ventilación adecuada y la iluminación apropiada son determinantes para el desarrollo óptimo de los broilers, impactando directamente en la rentabilidad y sostenibilidad de la producción avícola (Aviagen, 2022).

2.1.2. Requerimientos nutricionales en dietas de pollos de engorde

La nutrición de los pollos de engorde es un factor determinante para su crecimiento, salud y rendimiento productivo. Los requerimientos nutricionales deben cubrir las necesidades energéticas y de nutrientes esenciales durante todas las fases de producción, desde el inicio hasta el engorde final, asegurando un desarrollo óptimo de la masa muscular y la eficiencia alimenticia (López, 2024). Una alimentación balanceada permite maximizar la conversión alimenticia y minimizar el riesgo de enfermedades metabólicas y digestivas, contribuyendo a una producción sostenible.

La proteína constituye el nutriente más importante en las dietas de pollos de engorde, ya que es fundamental para la síntesis de músculos y tejidos, así como para la producción de enzimas y hormonas. Los requerimientos proteicos varían según la etapa de crecimiento: los pollitos de inicio requieren niveles más altos (aproximadamente 22-24%), mientras que los pollos en engorde alcanzan niveles de 18-20% (FENAVI,

2019). La calidad de la proteína también es relevante; debe contener aminoácidos esenciales en proporciones adecuadas para garantizar un crecimiento eficiente y evitar deficiencias metabólicas.

Los aminoácidos esenciales, como la lisina, metionina, treonina y triptófano, son determinantes en la formulación de piensos balanceados. La lisina, por ejemplo, es clave para la formación de proteínas musculares y mejora la ganancia de peso, mientras que la metionina actúa como antioxidante y participa en la síntesis de compuestos sulfurados (Jiménez-Rodríguez & García-Maldonado, 2024). La deficiencia de cualquier aminoácido esencial puede limitar el crecimiento, incluso si la dieta contiene suficiente proteína total.

Las grasas y los ácidos grasos esenciales proporcionan energía concentrada, facilitan la absorción de vitaminas liposolubles y mejoran la palatabilidad del alimento. Los ácidos grasos esenciales, como el linoleico y el linolénico, son esenciales para la función celular, la integridad de membranas y el desarrollo de tejidos, especialmente en pollos jóvenes (Maldonado-Muñoz & Ruiz-Pacheco, 2022). Un aporte equilibrado de grasas también reduce el estrés metabólico y contribuye a una conversión alimenticia más eficiente.

Los minerales, como calcio, fósforo, zinc, hierro y selenio, son esenciales para la formación ósea, la coagulación sanguínea y la función enzimática. El calcio y fósforo en proporciones adecuadas son críticos para la densidad ósea y la integridad del esqueleto, mientras que los oligoelementos participan en la actividad antioxidante y la respuesta inmune (Rodríguez, 2020). La carencia de minerales puede causar deformidades esqueléticas y alteraciones metabólicas, afectando directamente la productividad de los pollos de engorde.

Las vitaminas cumplen funciones reguladoras y metabólicas importantes. Las vitaminas liposolubles (A, D, E y K) son fundamentales para la visión, la coagulación

y la protección antioxidante, mientras que las hidrosolubles (B y C) participan en el metabolismo energético y la síntesis de aminoácidos y neurotransmisores (MAPA, 2020).

Finalmente, el agua es un componente crítico de la dieta, representando aproximadamente el 60-70% del peso corporal de los pollos. Es esencial para la digestión, absorción de nutrientes, regulación de la temperatura corporal y eliminación de desechos metabólicos. La falta de agua fresca y limpia puede afectar rápidamente la ingesta de alimento, el crecimiento y la salud general del lote (Veterinaria Digital, 2020). Por lo tanto, garantizar agua de calidad y disponibilidad constante es indispensable para cualquier programa de nutrición avícola.

2.1.3. Clasificación Taxonómica

Tabla 1. Clasificación taxonómica.

Categoría	Clasificación
Nombre científico	Gallus domesticus
Reino	Animal
Clase	Aves
Subclase	Neornikes
Orden	Gallinae
Suborden	Galli
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	domesticus

Nota. Adaptado de Pozo (2021).

2.1.4. Sistema digestivo

El sistema digestivo de los pollos de engorde es un componente esencial para su desarrollo y desempeño productivo, ya que determina la eficiencia en la absorción de nutrientes y la conversión alimenticia. Su estructura está adaptada para un rápido crecimiento, con órganos especializados que permiten la digestión mecánica, química y microbiana de los alimentos (García-Ortega et al., 2022).

- **Pico y cavidad bucal**

El pico de las aves es una estructura córnea que reemplaza a los dientes en otros vertebrados. Su forma y tamaño varían según la dieta del ave. La cavidad bucal carece de dientes y tiene pocas papilas gustativas, lo que limita su sentido del gusto. La saliva, aunque escasa, cumple funciones de lubricación y facilita la deglución del alimento (Zambrano Parrales, 2021).

- **Esófago y buche**

El esófago aviar es un tubo muscular que transporta el alimento desde la cavidad bucal hasta el buche. El buche actúa como una bolsa de almacenamiento temporal, permitiendo la rehidratación y fermentación parcial del contenido antes de su paso al estómago (Arce & López, 2020).

- **Estómago glandular (proventrículo)**

El proventrículo es la porción glandular del estómago aviar, donde se secretan enzimas digestivas como la pepsina y ácido clorhídrico. Estas secreciones inician la descomposición química de las proteínas, preparando el alimento para su posterior trituración en la molleja (Orosz, 2016).

- **Molleja**

La molleja es un órgano muscular que actúa como un molino biológico. Aquí, el alimento es triturado mecánicamente con la ayuda de pequeñas partículas ingeridas por el ave, facilitando la digestión de alimentos duros (Roa, 2012).

- **Páncreas**

El páncreas aviar produce enzimas digestivas esenciales, como amilasas, lipasas y proteasas, que se secretan en el intestino delgado. También sintetiza insulina, hormona clave en la regulación de los niveles de glucosa en sangre (Parra, 2023).

- **Hígado**

El hígado aviar es la glándula más grande del sistema digestivo, responsable de la producción de bilis, almacenamiento de nutrientes y detoxificación de sustancias. La bilis emulsiona las grasas, facilitando su digestión y absorción (Gussem, 2022).

- **Intestino delgado**

El intestino delgado es el principal sitio de digestión y absorción de nutrientes en las aves. Se divide en duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno se mezclan las secreciones

del páncreas y el hígado con el quimo, iniciando la digestión de macronutrientes. En el yeyuno e íleon ocurre la absorción de nutrientes esenciales (Veterinaria Digital, 2022).

- **Ciegos**

Los ciegos son dos sacos ubicados en la unión del intestino delgado y grueso. Participan en la fermentación de materiales no digeribles, como fibras, y en la absorción de ciertos ácidos grasos volátiles, contribuyendo a la salud intestinal (Zambrano Parrales, 2021).

- **Intestino grueso**

El intestino grueso en las aves es relativamente corto y se encarga principalmente de absorber agua y electrolitos. La mayor parte de la absorción de nutrientes ya ha ocurrido en el intestino delgado (Orosz, 2016).

- **Cloaca**

La cloaca es una cavidad común que recibe los productos de los sistemas digestivo, urinario y reproductivo. En ella se mezclan heces y orina, formando los excrementos que son eliminados del cuerpo del ave (Parra, 2023).

Por otra parte, la integridad intestinal es un factor crítico que impacta directamente en la salud y el rendimiento de los broilers. Una mucosa intestinal sana asegura la absorción eficiente de nutrientes, previene la translocación de patógenos y mantiene la barrera física y funcional del intestino. Factores como el estrés ambiental, la alimentación inadecuada, el uso indiscriminado de antibióticos y la exposición a patógenos pueden comprometer la integridad de la mucosa, provocando enteritis, mala conversión alimenticia y aumento de la mortalidad (Tubón, 2020). Por ello, mantener la integridad intestinal es clave para una producción avícola eficiente y sostenible.

El conocimiento de los conceptos básicos del aparato digestivo permite comprender cómo cada órgano contribuye a la digestión y absorción de nutrientes. Por ejemplo, el buche actúa como reservorio y humedece el alimento, el proventrículo secreta enzimas

digestivas y ácidos que inician la degradación de proteínas, mientras que la molleja tritura mecánicamente los alimentos para facilitar su absorción en el intestino delgado. En esta sección, los nutrientes como carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas y minerales se descomponen en formas absorbibles que nutren al organismo y soportan el crecimiento acelerado característico de los broilers (Universidad Agraria del Ecuador, 2024).

La inmunidad y la microflora intestinal están estrechamente relacionadas con la digestión y la salud del pollo. El microbiota intestinal, compuesta por bacterias beneficiosas como Lactobacillus y Bifidobacterium, contribuye a la digestión de fibra, la síntesis de vitaminas y la defensa contra patógenos. Además, el intestino alberga tejido linfoide asociado (GALT), que produce células inmunitarias esenciales para responder a infecciones y mantener la homeostasis intestinal. Estrategias como el uso de probióticos, prebióticos y extractos vegetales (orégano y ajo) han demostrado fortalecer la microflora y modular la respuesta inmune, mejorando la salud intestinal y el rendimiento de los broilers (Reyes Villón, 2025; García-Ortega et al., 2022).

En conjunto, el adecuado manejo del sistema digestivo y la preservación de la integridad intestinal son determinantes para optimizar la conversión alimenticia, garantizar la salud de las aves y reducir la dependencia de antibióticos. Comprender los conceptos anatómicos y fisiológicos del aparato digestivo, junto con estrategias que promuevan un microbiota equilibrado y una inmunidad eficiente, constituye un pilar esencial de la producción avícola moderna y sostenible (FAO, 2023; Tubón, 2020).

2.1.5. Interacción con el antibiótico.

El uso de antibióticos en la producción avícola ha sido una práctica común para prevenir enfermedades y promover el crecimiento de los pollos de engorde. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado que la exposición a diferentes antibióticos puede afectar la diversidad de las comunidades microbianas intestinales en las aves. Un estudio realizado por Zhan et al. (2025) evidenció que la administración

de antibióticos altera la composición y diversidad de la microbiota intestinal, lo que puede comprometer la salud digestiva y la eficiencia en la conversión alimenticia de los pollos.

Además de los efectos sobre el microbiota, el uso de antibióticos en la avicultura puede inducir la selección y proliferación de bacterias resistentes. Un análisis realizado por Chen et al. (2025) identificó que la exposición a antibióticos en granjas avícolas contribuye significativamente a la contaminación por genes de resistencia antimicrobiana (ARGs), lo que representa una amenaza tanto para la salud animal como humana. Este fenómeno resalta la necesidad de estrategias alternativas para mantener la salud intestinal sin recurrir al uso indiscriminado de antibióticos.

2.1.6. Sistema inmune

El sistema inmune de las aves constituye un complejo mecanismo biológico diseñado para mantener la homeostasis y proteger al organismo frente a agentes patógenos. En los pollos de engorde, la inmunidad depende de órganos linfoides primarios y secundarios, como el timo, la bolsa de Fabricio, el bazo y el tejido linfoide asociado al intestino (GALT), los cuales coordinan la producción de linfocitos y anticuerpos que fortalecen la resistencia a enfermedades durante el ciclo productivo (López, 2024).

La inmunidad innata representa la primera línea de defensa en las aves, actuando de forma rápida ante cualquier agente infeccioso. Está compuesta por barreras físicas como la piel y mucosas, células fagocíticas como los heterófilos, y proteínas de fase aguda que reconocen patrones moleculares de los patógenos. Esta respuesta es determinante para limitar infecciones y mantener la integridad fisiológica, especialmente en sistemas de producción intensiva donde el estrés es frecuente (Cuéllar Sáenz, 2021).

El tejido linfoide intestinal, conocido como GALT, cumple una función fundamental al generar respuestas inmunes locales en el intestino, sitio donde ocurre la mayor

exposición a microorganismos. A través de la producción de inmunoglobulina A (IgA), las aves logran bloquear la adhesión de patógenos y mantener el equilibrio entre tolerancia y defensa. De esta forma, un sistema inmunitario intestinal bien desarrollado es esencial para garantizar una adecuada absorción de nutrientes y el bienestar general de las aves (Peralta Viñanzaca, 2021).

Por otra parte, la microbiota intestinal desempeña un papel modulador esencial del sistema inmune. La interacción simbiótica entre bacterias beneficiosas y células inmunes estimula la maduración del sistema linfoide, inhibe el crecimiento de microorganismos patógenos y reduce los procesos inflamatorios intestinales. La alteración de esta microbiota, conocida como disbiosis, se asocia a una menor eficiencia alimenticia y aumento de enfermedades infecciosas en la producción avícola (Zhan et al., 2025).

Finalmente, las estrategias nutricionales que incluyen probióticos, prebióticos, fitobióticos y ácidos orgánicos se han consolidado como alternativas viables para fortalecer la inmunidad sin recurrir a antibióticos. Estos compuestos naturales mejoran la respuesta inmunitaria, estimulan la producción de anticuerpos y promueven la regeneración del epitelio intestinal, contribuyendo así a una avicultura sostenible y libre de residuos farmacológicos (Torres Cedeño, 2024).

2.1.7. Composición química de orégano y el ajo

Tabla 2. Composición química del orégano y el ajo

Componente	Orègano	Ajo	Efecto principal
Aceites esenciales	Carvacrol, timol, borneol, y terpinene	Alicina, ajoeno, dialil disulfuro, dialil trisulfuro	Antibacteriano, antifúngico, inmunoestimulante
Flavonoides	Quercetina, apigenina	Quercetina, rutina	Antioxidante, antiinflamatorio
Ácidos fenólicos	Ácido rosmarínico, ácido cafeico	Ácido ferúlico, ácido ascórbico	Antioxidante
Saponinas	Presentes (menor proporción)	Presentes	Antimicrobiano, mejora digestión
Taninos	Presentes	Presentes (en menor cantidad)	Astringente, antimicrobiano
Vitaminas	A, C, E, K	B1 (tiamina), B6, C	Estimula el sistema inmune, efecto antioxidante
Minerales	Calcio, hierro, manganeso, magnesio	Selenio, zinc, potasio, fósforo	Fortalecimiento inmunológico, metabólico y óseo
Compuestos azufrados	No relevantes	Alicina, S-alil-cisteína	Potente antimicrobiano y modulador inmunológico

2.1.8. Efectos farmacológicos y nutricionales del orégano

El orégano es una planta aromática perteneciente a la familia Lamiaceae, reconocida por su alto contenido de compuestos bioactivos con funciones antimicrobianas, antioxidantes e inmunoestimulantes. Entre sus componentes principales destacan los aceites esenciales ricos en carvacrol, timol, γ-terpineno y p- cimeno, los cuales determinan su acción biológica en organismos animales y humanos (Sierra-Moreno & Vargas-Sánchez, 2023). Estos compuestos actúan alterando la permeabilidad de las membranas bacterianas, inhibiendo el crecimiento de patógenos como Escherichia coli, Salmonella spp. y Clostridium perfringens, comunes en la producción avícola.

Desde un punto de vista farmacológico, el orégano presenta propiedades antiinflamatorias y hepatoprotectoras que mejoran la función metabólica del ave y su respuesta inmunológica. El carvacrol y el timol son responsables de modular la expresión de citocinas proinflamatorias, reduciendo los efectos del estrés oxidativo y fortaleciendo la integridad intestinal, especialmente en pollos de engorde expuestos a dietas ricas en grasas o a condiciones de estrés térmico (Gómez et al., 2024). Esto contribuye a mejorar la absorción de nutrientes y a mantener el equilibrio fisiológico durante todo el ciclo productivo.

A nivel nutricional, la incorporación de extractos o aceites esenciales de orégano en las dietas de pollos de engorde favorece el aumento de peso y la conversión alimenticia sin recurrir a promotores antibióticos. Investigaciones recientes han demostrado que la suplementación con dosis entre 150 y 300 mg/kg de extracto de orégano incrementa la ganancia diaria de peso y reduce la mortalidad por enfermedades gastrointestinales, lo que convierte a esta planta en una alternativa natural eficaz para la producción sostenible (Pérez-Cabrera et al., 2023).

2.1.9. Efectos farmacológicos y nutricionales del ajo

El ajo perteneciente a la familia Amaryllidaceae, es ampliamente reconocido por sus

compuestos sulfurados que le confieren un alto valor farmacológico y nutracéutico. Entre sus principales componentes activos se encuentran la alicina, el disulfuro de dialilo, la S-alil cisteína y la ajoena, sustancias con potente acción antibacteriana, antifúngica y antioxidante. Estos compuestos actúan inhibiendo la síntesis de ADN bacteriano y promoviendo la destrucción de biofilm, lo que mejora la salud intestinal de los animales de producción (Jiménez-Rodríguez & García-Maldonado, 2024).

Desde el punto de vista farmacológico, el ajo tiene efectos inmunomoduladores y hepatoprotectores que estimulan la actividad de macrófagos y linfocitos, incrementando la respuesta inmune frente a infecciones entéricas. Además, posee una destacada capacidad hipolipidémica, ya que sus compuestos azufrados reducen los niveles de colesterol y triglicéridos en plasma, contribuyendo a mejorar la calidad de la carne y el bienestar general de las aves (Rincón-Castellanos et al., 2023). Estos efectos son fundamentales en la producción intensiva, donde las afecciones metabólicas pueden reducir el rendimiento productivo.

En el ámbito nutricional, la inclusión de ajo en polvo o extracto acuoso en las dietas avícolas mejora la digestibilidad y la conversión alimenticia. Estudios experimentales han reportado que la adición de entre 1 y 3 % de ajo deshidratado en el alimento balanceado optimiza el aprovechamiento proteico y reduce la presencia de bacterias patógenas intestinales, sin generar efectos adversos en el consumo o el peso corporal (Maldonado-Muñoz & Ruiz-Pacheco, 2022). Por ello, el ajo es considerado un fitobiótico multifuncional de gran potencial para sustituir antibióticos en la nutrición animal moderna.

2.1.10. Resistencia al antibiótico

La resistencia a los antibióticos en la producción avícola se refiere al fenómeno por el cual bacterias que infectan o colonizan a los pollos dejan de ser sensibles a medicamentos que antes los controlaban. Esto ocurre cuando se emplean antibióticos con demasiada frecuencia o sin supervisión adecuada, permitiendo que sobrevivan

cepas resistentes que se multiplican. Un estudio realizado en Ecuador entre 2018 y 2022 evaluó aislados de Salmonella enterica en granjas avícolas y materias primas, encontrando que los serotipos Infantis exhibían resistencias mayores al 80 % frente a antibióticos como nitrofurantoína, ciprofloxacina, cefotaxima y gentamicina. (Universidad Central del Ecuador, 2023)

En otra investigación local, se detectaron genes de resistencia en Escherichia coli aislada de carne de pollo en Ambato. Las cepas mostraron resistencia del 45,1 % a ciprofloxacina y del 25,8 % a ceftriaxona, mientras que conservaron sensibilidad para gentamicina y amikacina. Este hallazgo indica que algunas familias importantes de antibióticos pierden eficacia en el contexto local, lo que pone en riesgo la salud animal y humana. (Gómez Aillón, 2024)

En el estudio nacional "High levels of antimicrobial resistance in Escherichia coli and Salmonella from poultry in Ecuador" se analizó la resistencia a antibióticos críticos en muestras de aves de corral. Se encontró que el 90 % de los aislados resistían al menos a un antibiótico de importancia crítica, con prevalencias altas para eritromicina (76-85 %) y tetraciclina (71-90 %) según la especie bacteriana, lo que evidencia un problema generalizado de resistencia en el país. (SciELO, 2023)

La resistencia no solo tiene implicaciones terapéuticas sino también productivas: las cepas resistentes pueden provocar fallos en tratamientos profilácticos, aumento de mortalidad, enfermedades más severas, y disminución en la eficiencia alimenticia. Las pérdidas económicas derivadas del uso de antibióticos que dejan de funcionar podrían superar los beneficios si no se regulan y controlan adecuadamente estos medicamentos. Esto se ha observado en múltiples estudios de broilers cuando los antibióticos promotores de crecimiento ya no tienen efecto claro debido a poblaciones bacterianas resistentes. (Velásquez Merma, 2023)

Se ha reportado que la resistencia también está mediada genéticamente mediante la

presencia de genes de resistencia específicos. Por ejemplo, en Ambato, las cepas de E. coli resistentes a cefalosporinas y quinolonas estaban asociadas con genes como gyrA y blaCTXM. Estos genes permiten que las bacterias modifiquen su target o produzcan enzimas que inactivan el antibiótico, complicando aún más el control de las infecciones. (Gómez Aillón, 2024)

CAPITULO III

3.1. MARCO METODOLÓGICO

3.1.1. Ubicación de la investigación

El proyecto investigativo se realizó en la provincia Bolívar del Cantón Guaranda en la Universidad Estatal de Bolívar en el Agua coto abajo.

3.1.1.1. Localización de la investigación.

Tabla 3. Localización de la Investigación.

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Sector	Laguacoto II

3.1.1.2. Situación geográfica y edafoclimático.

Tabla 4. Situación geográfica y climática de Lagua coto bajo.

COORDENADAS DMS	
Latitud	01°35’00” S
Longitud	79°04’00” O
COORDENADAS GPS	
Latitud	-1.5833
Longitud	-79.0667
CONDICIONES METEOROLÓGICAS	
Altitud	2.668 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio anual	90 %
Precipitación promedio anual	4.355 mm/año
Temperatura máxima	18 ºC
Temperatura media	10,8 ºC
Temperatura mínima	5–7 ºC

Fuente: GAD 2025

3.1.1.3. Zona de vida.

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida de Leslie Ransselaer Holdridge. El sitio experimental ubicado en Laguacoto Bajo corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montano Bajo (B.h.m.b.).

3.1.2. Metodología

3.1.2.1. Material en estudio

160 pollos de engorde

3.1.2.2. Factores en estudio.

Tratamiento 0: Sin extractos

Tratamiento 1: Extracto de orégano 2ml

Tratamiento 2: Extracto de ajo 2ml

Tratamiento 3: Extracto de orégano 2ml y ajo 2ml

3.1.2.3. Tratamientos.

Tabla 5. Tratamientos de la práctica.

Tratamientos	Repeticiones/Tratamiento	Nº de tratamiento	Total, de animales/tratamiento
T0:0ml/L de extractos de orégano y ajo	4	10	40
T1: 2ml/L de extracto de orégano	4	10	40
T2: 2ml/L de extracto de ajo	4	10	40
T3: 2 ml/l – 2 ml/L de extracto de orégano y ajo	4	10	40
Total, de animales			160

3.1.2.4. Descripción técnica del ensayo.

Se desarrolló un estudio experimental y observar para evaluar los efectos extractos de orégano y ajo sobre parámetros productivos e inmunológicos de pollos engorde los resultados serán registrados mediante bitácoras de seguimiento y análisis semanal.

3.1.2.5. Tipo de diseño experimental.

Se aplicó un diseño tomado, cada tratamiento contará con cuatro cubículos albergado 40 pollos por cubículo. Este diseño permite evaluar la influencia de los extractos de manera independiente y comparar resultados entre tratamiento.

3.1.2.6. Tipo de análisis.

Se llevó a cabo un estudio experimental empleando tres niveles diferentes de extractos vegetales (orégano y ajo) en la dieta de los pollos, además de un tratamiento control sin aditivo. Posteriormente, se aplicará la prueba de Tukey con un nivel de confianza del 95% para la comparación de medias y la identificación de los tratamientos más efectivos.

3.1.2.7. Métodos de evaluación y datos a tomarse.

- **Peso inicial (PI)**

Al inicio del ensayo se registró el peso de los pollos al momento de su ingreso al galpón, con un día de edad. Este valor servirá como punto de referencia para evaluar el crecimiento durante todo el período experimental.

- **Peso semanal (PS)**

Durante 6 semanas se pesaron los pollos. Se escogerán aves de manera aleatoria de cada grupo para registrar los datos de forma representativa.

- **Peso final (PF)**

Al finalizar el estudio, esta variable se obtuvo mediante el cálculo del promedio del

peso de 10 pollos escogidos de manera aleatoria en cada tratamiento. De esta forma, se determinó el peso final expresado en gramos.

- **Ganancia de peso semanal (GPS)**

La ganancia de peso se calcula restando el peso inicial del peso final de cada ave o grupo de aves. Se pesó al inicio del ensayo y después semanalmente hasta terminar el estudio. Esto ayuda a conocer la velocidad de crecimiento y cómo responden los pollos a los diferentes tratamientos.

GPS= Peso fin semanal – Peso inicio de semana

- **Consumo de alimento total (CAT)**

Semanalmente se controlaron la cantidad de alimento suministrado y el sobrante al finalizar la jornada. La diferencia entre ambos valores permitirá determinar el consumo real por ave, expresado en gramos.

$$\boldsymbol{CAT} = \frac{Suministro\ de\ alimento}{Numero\ de\ pollos}$$

- **Conversión alimenticia (CA)**

Este parámetro mide la eficiencia con la que las aves transforman el alimento consumido en incremento de peso corporal. Se calculó dividiendo el consumo total de alimento (g) para la ganancia total de peso (g):

$$\boldsymbol{CA} = \frac{Consumo\ total\ de\ alimento\ (g)}{Ganancia\ total\ de\ peso\ (g)}$$

La conversión alimenticia constituye un indicador clave para evaluar la eficiencia productiva de los tratamientos con extractos de orégano y ajo.

- **Porcentaje de mortalidad (%M)**

Se llevó un registro diario del número de aves fallecidas en cada grupo, anotando la

fecha y, cuando sea posible, la causa. Al finalizar el ensayo, se calculó el porcentaje de mortalidad en relación con el total de aves incluidas en el estudio.

$$\%\boldsymbol{M} = \frac{Numero\ de\ pollos\ muertos}{Numero\ total\ de\ pollos\ ingresados} X100$$

- **Exámenes inmunológicos (EI)**

Al inicio y al término del ciclo productivo se realizarán evaluaciones del sistema inmunológico. Para ello, se tomaron muestras sanguíneas de manera aleatoria en cada tratamiento, aplicando técnicas estandarizadas para la determinación de anticuerpos y otros parámetros inmunológicos, con el fin de analizar la respuesta frente a los extractos de orégano y ajo.

- **Beneficio costo (B/C)**

El análisis económico se efectuó al concluir el proyecto de investigación. Para ello, los pollos broiler fueron comercializados al precio vigente en el mercado local, lo que permitió determinar los ingresos obtenidos y contrastarlos con los costos generados, estableciendo así los resultados financieros del proyecto.

$$\boldsymbol{B/C} = \frac{Ingresos\ totales}{Egresos\ totales}$$

3.1.2.8. Manejo del experimento.

- **Limpieza y desinfección del galpón**

La limpieza del galpón se llevó a cabo mediante el uso de agua, detergentes y amonio cuaternario como desinfectante. Se realizó la higienización completa de todos los equipos utilizados, incluyendo la desinfección de paredes y vigas, la eliminación de polvo y telarañas, así como el lavado de techos, estructuras y pisos. Todo el equipo fue debidamente lavado y desinfectado antes de su utilización. Posteriormente, el galpón permaneció en reposo durante un período mínimo de 7 días, garantizando una adecuada ventilación.

- **División y rotulación del galpón**

El espacio del galpón se dividió en cuatro secciones, identificadas con etiquetas que indicarán el tipo de tratamiento asignado: T0 (control), T1, T2 y T3 (diferentes dosis de extractos de orégano y ajo).

- **Colocación de la cama**

La cama, elaborada con materiales como el tamo de arroz, fue utilizada para impedir el contacto directo de las aves con el suelo. Este material facilitó la absorción de humedad, la incorporación de excretas y plumas, además de contribuir a la regulación de las variaciones térmicas del piso.

- **Manejo de luz**

La cama, elaborada con materiales como el tamo de arroz, fue utilizada para impedir el contacto directo de las aves con el suelo. Este material facilitó la absorción de humedad, la incorporación de excretas y plumas, además de contribuir a la regulación de las variaciones térmicas del piso.

- **Vacunación**

Se administro las siguientes vacunas:

Día 7: Vacuna contra Newcastle.

Día 14: Vacuna contra bronquitis. 30

Día 21: Vacuna combinada contra Newcastle y bronquitis aviar.

- **Aplicación de los tratamientos**

Una vez ubicados los pollos en sus respectivas secciones, se administró diariamente los extractos de orégano y ajo diluidos en el agua de bebida, según la dosis establecida para cada grupo. El grupo control recibirá únicamente agua sin suplemento. Este procedimiento se mantendrá durante todo el periodo experimental para asegurar la consistencia de los resultados.

Capitulo IV

4.1. Resultados y Discusiones

4.1.1. Interpretación de resultados

Tabla 6. Prueba de Tukey para la variable peso

	T0	T1	T2	T3	PROMEDIO	CV	CV %
PI	42.08	42.02	42.20	42.09	42.10	0.07	0.17
PS1	170.63	192.40	182.40	204.18	187.40	14.29	7.63
PS2	391.20	432.60	411.13	474.60	427.38	35.73	8.36
PS3	812.30	882.60	842.60	937.60	868.78	54.17	6.24
PS4	1431.65	1584.75	1510.65	1693.50	1555.14	111.43	7.17
PS5	2032.25	2309.50	2167.00	2429.50	2234.56	172.35	7.71
PS6	2642.43	2959.50	2807.00	3109.50	2879.61	200.63	6.97

Figura 1. Prueba de Tukey para la variable peso

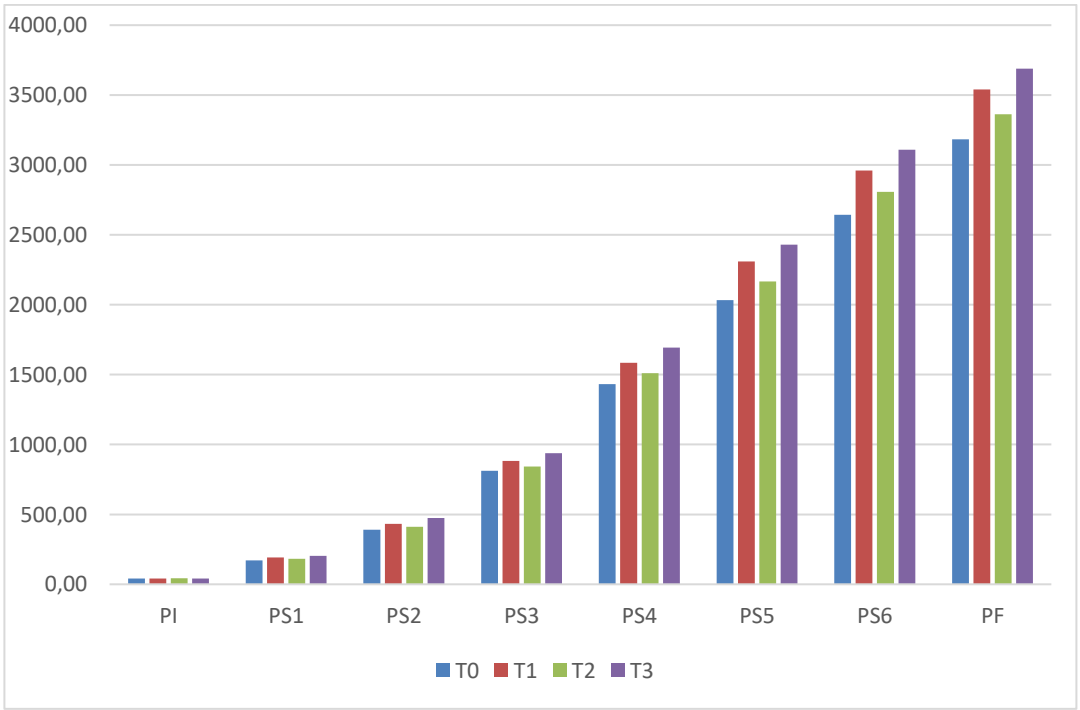
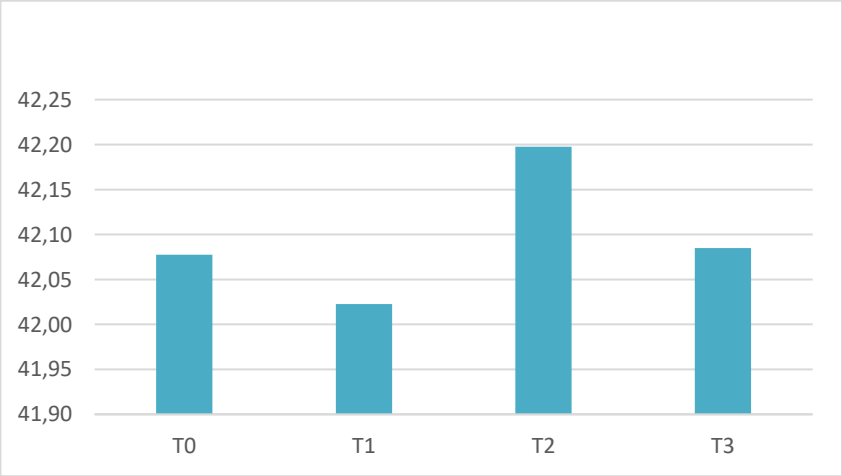


Tabla 7. Peso inicial

TRATAMIENTO	PESO 0
T0	42.08
T1	42.02
T2	42.20
T3	42.09
Promedio	42.10
Cv %	0.17

Figura 2. *Peso inicial.*



El peso inicial de los cuatro tratamientos (T0 a T3), previo al inicio del ensayo, muestra que las aves comenzaron en condiciones prácticamente iguales. La diferencia entre el valor más alto y el más bajo fue mínima, lo que indica que no existió ventaja inicial para ningún grupo experimental. Esta uniformidad es fundamental, ya que permite asegurar que los resultados obtenidos en las etapas posteriores se deben exclusivamente al efecto de los tratamientos aplicados.

El coeficiente de variación (C.V.) registrado fue muy bajo (0,17 %), lo que evidencia una escasa dispersión de los datos y una alta homogeneidad entre las aves evaluadas al inicio del experimento. Este comportamiento refleja una adecuada selección del lote y

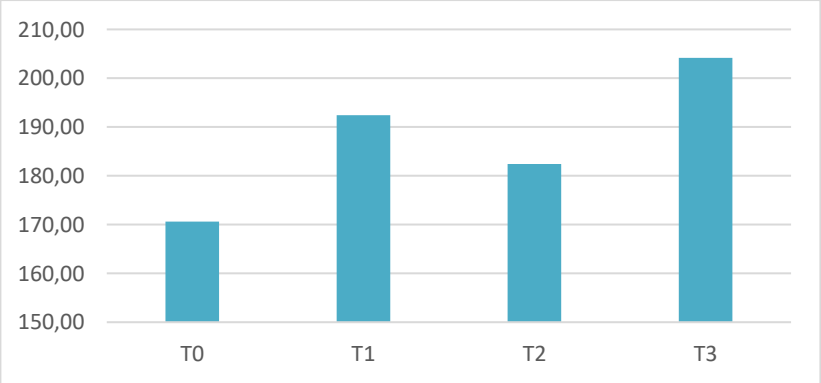
un correcto manejo previo, factores determinantes para garantizar la validez de los resultados experimentales.

Resultados similares fueron reportados por Vega (2024), en su investigación titulada "Evaluación de productos naturales para la producción de pollos broiler en la parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga", donde obtuvo un peso inicial promedio de 40,64 g en los pollos, evidenciando también una adecuada homogeneidad entre los grupos experimentales. Las ligeras diferencias observadas entre estudios pueden atribuirse a factores como la genética de las aves, las condiciones de incubación y el manejo inicial, los cuales influyen directamente en el peso al inicio del ciclo productivo.

Tabla 8. Peso semana 1.

TRATAMIENTO	PESO 1
T0	170.63
T1	192.40
T2	182.40
T3	204.18
Promedio	187.40
Cv%	7.63

Figura 3. *Peso semana 1.*



El análisis estadístico del peso a la primera semana evidenció diferencia significativa entre los tratamientos, lo que confirma que el manejo nutricional aplicado influyó

directamente en el crecimiento inicial de las aves.

El tratamiento T3 registró el mayor peso promedio con 204,18 g, seguido de T1 con 192,40 g, T2 con 182,40 g y el tratamiento testigo T0 con 170,63 g. La diferencia entre T3 y T0 fue de 33,55 g, lo que representa una ventaja productiva clara en apenas siete días de crianza. El promedio general fue de 187,40 g y el coeficiente de variación (7,63 %) indica una variabilidad aceptable para esta etapa, caracterizada por un crecimiento acelerado y alta sensibilidad a la calidad del alimento y al manejo.

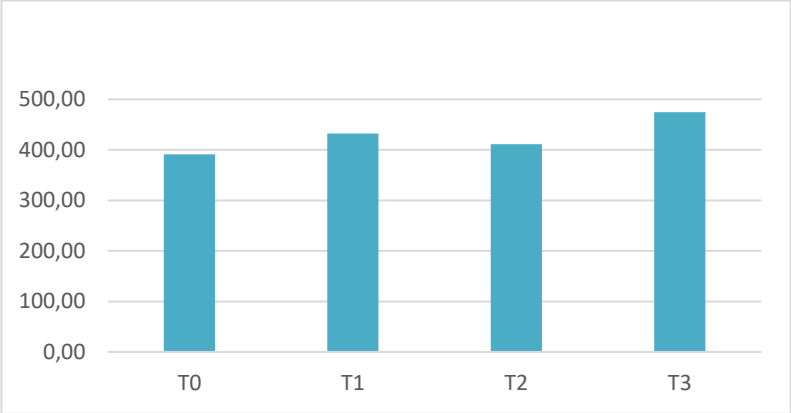
Desde el punto de vista técnico, el mayor peso alcanzado por T3 sugiere una mejor eficiencia en la utilización de nutrientes durante la fase de arranque. Este comportamiento numérico concuerda con lo reportado por Olukosi (2021), quien en su investigación "Effects of Early Nutritional Strategies on Broiler Growth Performance" desarrollada en la *Universidad de KwaZulu-Natal, Sudáfrica*, demostró que estrategias nutricionales específicas aplicadas en los primeros días de vida mejoran significativamente el peso corporal de los pollos broiler al séptimo día.

El estudio concluyó que la suplementación adecuada de dietas puede potenciar la eficiencia de conversión de nutrientes y acelerar la ganancia de peso desde etapas tempranas, lo cual se alinea con los resultados observados en T3.

Tabla 9. Peso semana 2.

TRATAMIENTO	PESO 2
T0	391.20
T1	432.60
T2	411.13
T3	474.60
Promedio	427.38
Cv%	8.36

Figura 4. Peso semana 2.



En la segunda semana se observa una separación más marcada entre tratamientos, lo que evidencia que el efecto del manejo nutricional comienza a consolidarse en esta etapa de crecimiento.

El tratamiento T3 alcanzó 474,60 g, superando al promedio general (427,38 g) en 47,22 g, lo que representa un rendimiento 11 % superior al promedio del ensayo. En contraste, el tratamiento testigo T0 quedó 36,18 g por debajo del promedio general, reflejando un desempeño menos eficiente. Esta brecha acumulada de 83,40 g entre T3 y T0 confirma que la respuesta productiva no solo es numérica, sino biológicamente relevante para una fase tan corta del ciclo.

El coeficiente de variación de 8,36 % indica una variabilidad controlada y esperada para la fase de crecimiento temprano, donde el consumo voluntario y la adaptación metabólica influyen directamente en el peso corporal. En sistemas de producción comercial, se considera aceptable una variación menor al 10 % en etapas iniciales, ya que refleja uniformidad adecuada del lote (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2022).

Desde el enfoque productivo, el peso logrado por T3 se ubica dentro del rango esperado para pollos broiler a los 14 días bajo condiciones técnicas adecuadas, que oscila entre

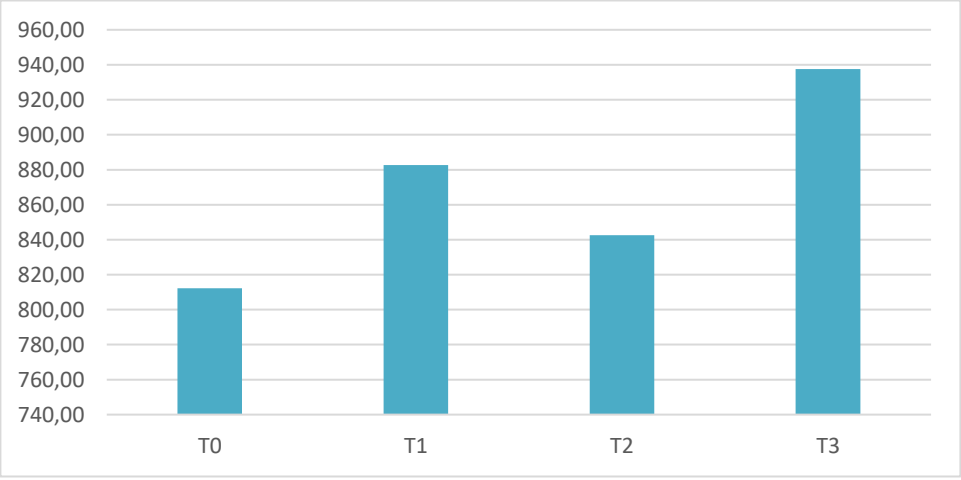
420 y 480 g según parámetros de manejo comercial (Aviagen, 2022). Esto indica que el tratamiento aplicado permitió expresar el potencial genético de las aves durante la fase de precrecimiento.

Diversos estudios desarrollados en Ecuador señalan que la segunda semana es determinante para el desarrollo del tejido muscular y la eficiencia digestiva, factores que impactan directamente en la ganancia acumulada de peso (MAG, 2022). Por lo tanto, la ventaja observada en T3 sugiere una mejor utilización de nutrientes y una respuesta fisiológica más eficiente frente al tratamiento aplicado.

Tabla 10. Peso semana 3

TRATAMIENTO	PESO 3
T0	812.30
T1	882.60
T2	842.60
T3	937.60
Promedio	868.78
Cv%	6.24

Figura 5. *Peso semana 3.*



En la tercera semana se evidencia que las diferencias de crecimiento ya no responden

a ajustes iniciales, sino a una tendencia productiva consolidada. La ventaja acumulada del tratamiento T3 indica que el efecto observado en semanas previas no fue transitorio, sino sostenido en el tiempo, lo que sugiere una mayor eficiencia metabólica y mejor aprovechamiento del alimento durante la fase de crecimiento intermedio.

La reducción del coeficiente de variación (6,24 %) demuestra mayor uniformidad dentro de los grupos, lo que implica estabilidad en el consumo y adaptación fisiológica. Cuando la variabilidad disminuye mientras el peso promedio aumenta, se interpreta como una respuesta productiva consistente y no como un crecimiento aislado de individuos específicos.

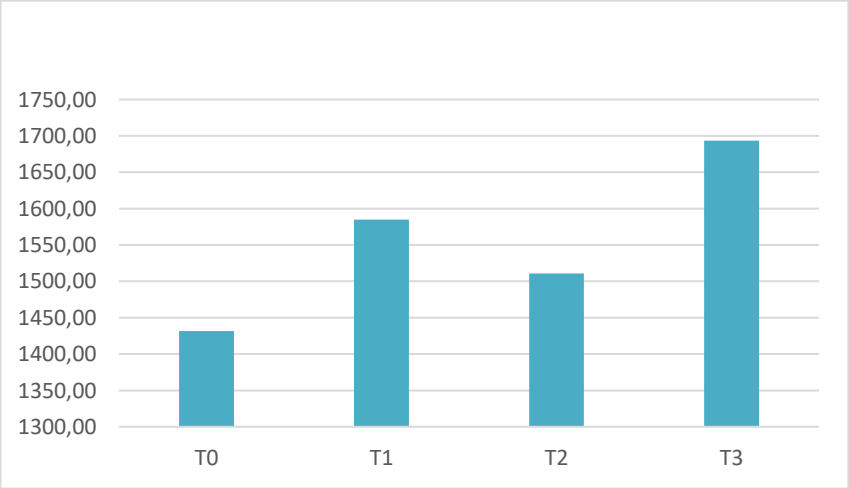
En esta etapa, el pollo broiler presenta un rápido desarrollo muscular y óseo, por lo que cualquier mejora en la digestibilidad, absorción de nutrientes o equilibrio intestinal impacta directamente en el peso corporal acumulado. Investigaciones desarrolladas en Ecuador han demostrado que mejoras nutricionales aplicadas desde la fase inicial generan diferencias acumulativas visibles a partir de la tercera semana, influyendo en el rendimiento final del lote (López & Martínez, 2022). De manera similar, estudios realizados en Latinoamérica reportan que la inclusión de estrategias nutricionales funcionales favorece incrementos sostenidos en peso vivo entre la segunda y tercera semana, consolidando ventajas productivas tempranas (García et al., 2023).

Desde el enfoque productivo, la magnitud de la diferencia acumulada a los 21 días es relevante, ya que el peso alcanzado en esta etapa suele correlacionarse directamente con el desempeño en la fase de engorde. Un mayor peso intermedio reduce el tiempo requerido para alcanzar peso comercial y mejora la eficiencia del ciclo productivo.

Tabla 11. Peso semana 4.

TRATAMIENTO	PESO 4
T0	1431.65
T1	1584.75
T2	1510.65
T3	1693.50
Promedio	1555.14
Cv	7.17

Figura 6. *Peso semana 4.*



El comportamiento productivo registrado a los 28 días evidencia una respuesta diferenciada y técnicamente consistente entre tratamientos. La ventaja obtenida por T3 frente al grupo testigo no corresponde a una fluctuación puntual, sino a un efecto progresivo que se ha ido consolidando desde las primeras semanas. Esta tendencia indica que la estrategia aplicada logró sostener una mayor eficiencia biológica en el proceso de crecimiento.

Desde una perspectiva fisiológica, en esta fase el ave prioriza la deposición de proteína muscular, proceso altamente dependiente de la calidad nutricional y del equilibrio energético de la dieta. La diferencia observada sugiere que el tratamiento favoreció una mejor digestibilidad y aprovechamiento de nutrientes, permitiendo destinar mayor

proporción de energía al crecimiento y no al mantenimiento. La uniformidad reflejada por el coeficiente de variación (7,17 %) respalda la estabilidad del lote y reduce la probabilidad de que la diferencia sea atribuible a dispersión interna.

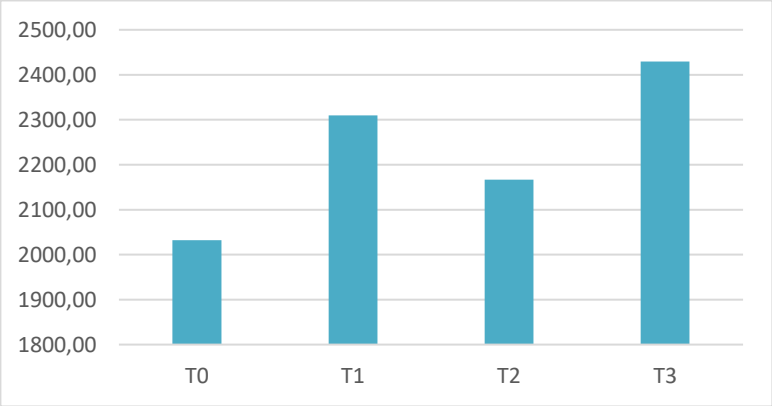
Al contrastar estos hallazgos con estudios desarrollados en Ecuador, se observa coherencia con lo reportado por Cabrera y Cárdenas (2022), quienes determinaron que mejoras nutricionales implementadas antes del día 30 generan ventajas acumulativas en el peso final del pollo broiler. Asimismo, Ramírez, Torres y Villacís (2023) señalan que cuando la respuesta productiva se mantiene hasta la cuarta semana, el impacto posterior se refleja en mejores indicadores de eficiencia y rendimiento comercial.

Críticamente, los resultados indican que el tratamiento T3 no solo incrementó el peso intermedio, sino que estableció una trayectoria de crecimiento superior. Sin embargo, para consolidar la interpretación productiva completa, sería necesario relacionar estos valores con el índice de conversión alimenticia y el costo por kilogramo producido, ya que el mayor peso debe analizarse en función de su rentabilidad y no únicamente del incremento corporal.

Tabla 12. Peso semana 5.

TRATAMIENTO	PESO 5
T0	2032.25
T1	2309.50
T2	2167.00
T3	2429.50
Promedio	2234.56
Cv%	7.71

Figura 7. *Peso semana 5.*



Al aproximarse el final del ciclo productivo, los datos de la semana cinco muestran la mayor distancia acumulada entre tratamientos. T3 alcanza el peso más alto (2429,50 g) frente al testigo T0 (2032,25 g), con una diferencia absoluta de 397,25 g, equivalente a un incremento aproximado del 19,55 %. Esta magnitud supera ampliamente el coeficiente de variación registrado (7,71 %), lo que indica homogeneidad interna del lote y consistencia en la respuesta productiva.

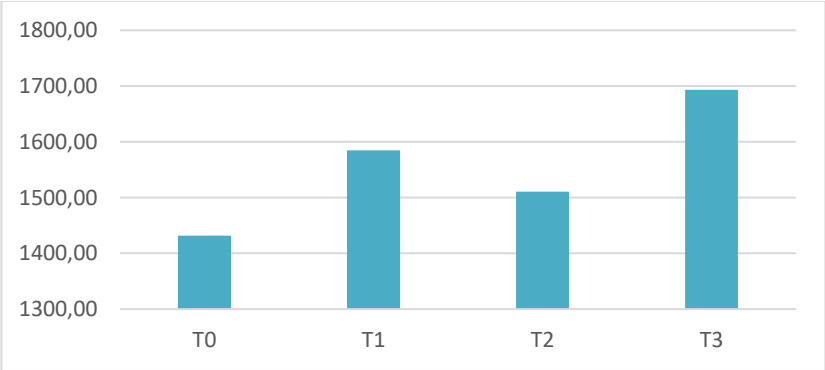
Desde el punto de vista zootécnico, a esta edad el broiler atraviesa la fase de mayor tasa de crecimiento absoluto, donde la eficiencia en la conversión de energía metabolizable y aminoácidos esenciales determina la velocidad de deposición proteica. La ventaja observada en T3 sugiere una optimización en la utilización de nutrientes y una mayor eficiencia metabólica acumulada durante el periodo experimental.

Estudios desarrollados en Ecuador reportan que diferencias superiores al 10 % en peso vivo antes del sacrificio están asociadas con mejoras significativas en rendimiento productivo y proyección de peso comercial (Villacís & Morales, 2022). Asimismo, investigaciones latinoamericanas recientes señalan que incrementos sostenidos en la semana cinco se correlacionan positivamente con mejores indicadores de conversión alimenticia y rentabilidad del sistema (García, López & Hernández, 2023).

Tabla 13. Peso semana 6.

TRATAMIENTO	PESO 6
T0	2642.43
T1	2959.50
T2	2807.00
T3	3109.50
Promedio	2879.61
Cv%	6.97

Figura 8. *Peso semana 6.*



En la evaluación final del ciclo productivo, el tratamiento T3 alcanzó 3109,50 g frente a 2642,43 g del testigo, con una diferencia de 467,07 g (17,67 %). Esta magnitud supera ampliamente el coeficiente de variación registrado (6,97 %), lo que indica baja dispersión y consistencia estadística en la respuesta del lote. La diferencia no solo es numéricamente amplia, sino técnicamente relevante desde el punto de vista productivo. La superioridad de T3 sugiere una mejor eficiencia en la utilización de energía metabolizable y aminoácidos digestibles durante todo el ciclo.

En Ecuador, una investigación desarrollada por Cevallos y Sánchez (2021) en la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE evaluó programas nutricionales en pollos broiler hasta los 42 días, concluyendo que incrementos superiores al 15 % en peso final impactan positivamente en el rendimiento a la canal y reducen el costo por kilogramo producido cuando el manejo es eficiente. Estos resultados son coherentes con la ventaja observada en T3.

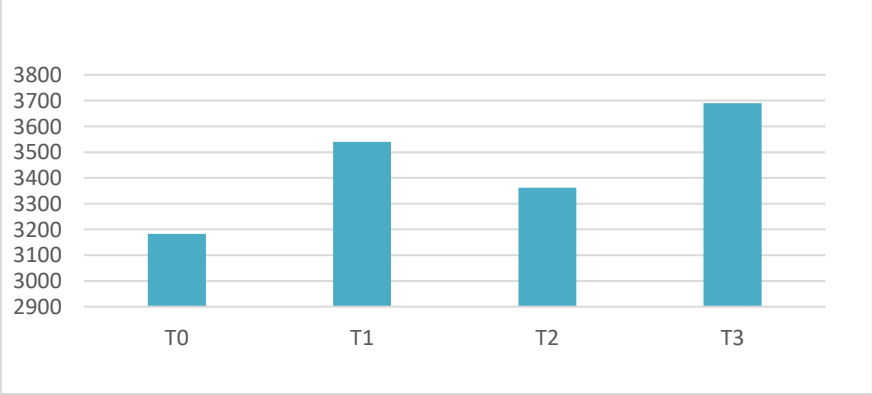
Un estudio realizado en Colombia por Martínez, Rojas y Pineda (2022) analizó el crecimiento acumulado en pollos de engorde bajo suplementación estratégica, determinando que diferencias consolidadas al final del ciclo reflejan mayor eficiencia biológica y mejor retorno económico del sistema productivo.

El mayor peso final obtenido por T3 representa una ventaja productiva real; sin embargo, su impacto definitivo debe evaluarse en función del índice de conversión alimenticia y del costo total de producción.

Tabla 14. Peso final.

TRATAMIENTO	PESO FINAL
T0	3182.43
T1	3539.5
T2	3362
T3	3689.5
Promedio	3443.36
Cv%	7.09

Figura 9. *Peso final.*



Al término del ensayo productivo, el tratamiento T3 registró el mayor peso corporal (3689,50 g), superando al testigo en 507,07 g, lo que equivale a una ventaja cercana al 16 %. Esta diferencia es técnicamente relevante, ya que duplica el valor del coeficiente

de variación (7,09 %), evidenciando baja dispersión y estabilidad en la respuesta del lote.

El peso final desempeñó la eficiencia nutricional, el manejo y la adaptación fisiológica del ave durante todo el ciclo. La superioridad observada en T3 sugiere una mejor utilización de energía metabolizable y aminoácidos digestibles, factores determinantes en la deposición de masa muscular durante la fase terminal de crecimiento.

En Ecuador, Lema y Herrera (2022), en un estudio desarrollado en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, evaluaron el efecto de programas nutricionales sobre el peso final de pollos broiler hasta los 42 días, concluyendo que incrementos superiores al 15 % generan mejoras directas en rendimiento a la canal y competitividad comercial. De igual manera, Torres y Cárdenas (2024), en una investigación aplicada en sistemas intensivos de producción avícola en Colombia, determinaron que diferencias consolidadas al cierre del ciclo se asocian con mayor eficiencia biológica y mejor proyección económica del sistema productivo.

La diferencia alcanzada por T3 confirma un efecto acumulativo real del tratamiento. No obstante, el análisis técnico completo requiere relacionar estos resultados con la conversión alimenticia y los costos operativos, ya que el mayor peso solo adquiere valor estratégico cuando mejora el margen económico por kilogramo producido.

Tabla 15. Ganancia de peso total.

TRATAMIENTOS	GP1	GP2	GP3	GP4	GP5	GP6	GP7
T0	128.55	220.58	421.10	619.35	600.60	610.18	540.01
T1	150.38	240.20	450.00	702.15	724.75	650.00	580.00
T2	140.20	228.73	431.48	668.05	656.35	640.00	555.00
T3	162.09	270.43	463.00	755.90	736.00	680.00	789.00

Nota: Elaborado por Paul Silva estudiante de Medicina Veterinaria, UEB, 2025.

Figura 10. *Ganancia de peso total.*

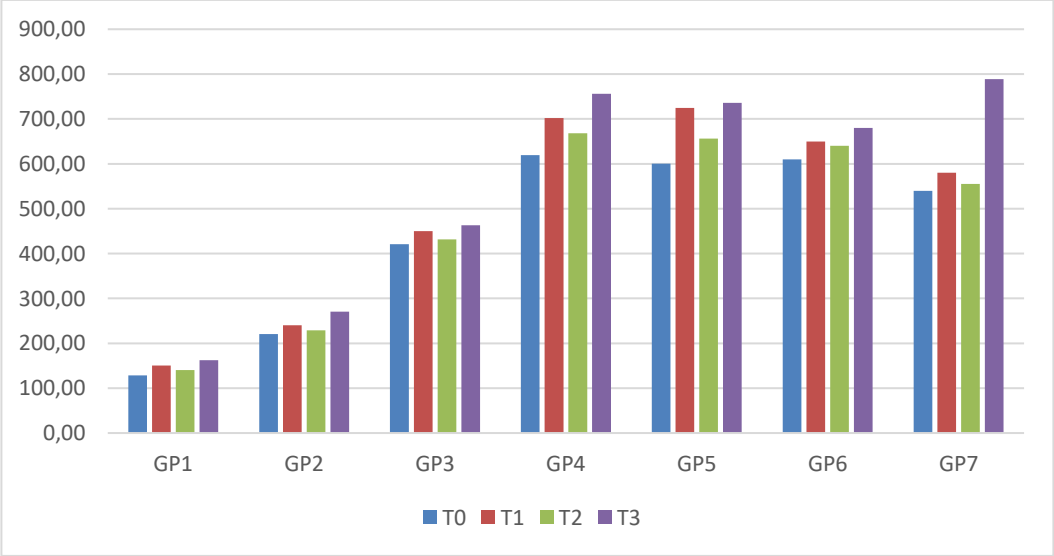
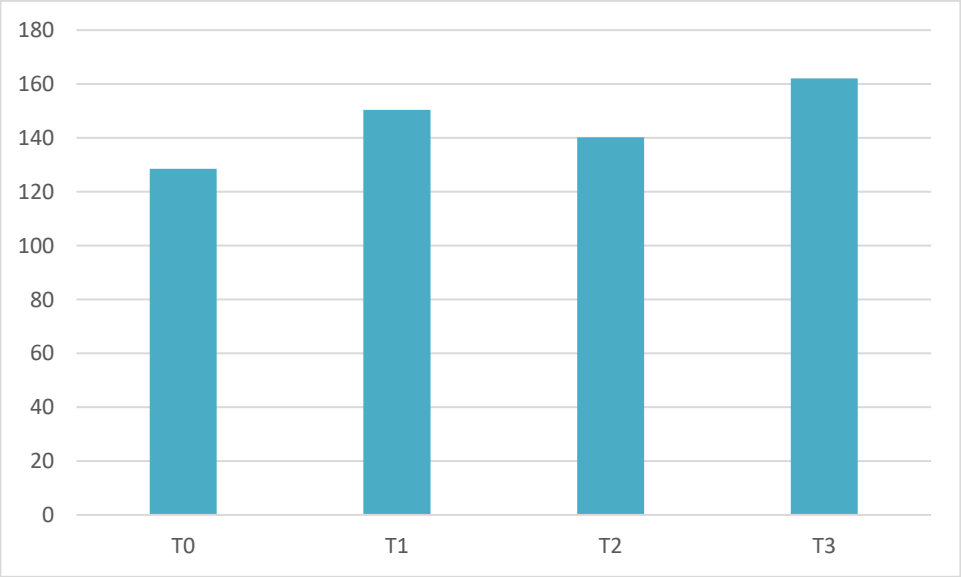


Tabla 16. Ganancia de peso primera semana.

TRATAMIENTOS	PSI	PS1	RESULTADO
T0	42.08	170.63	128.55
T1	42.02	192.40	150.38
T2	42.20	182.40	140.20
T3	42.09	204.18	162.09

Figura 11. *Ganancia de peso primera semana.*



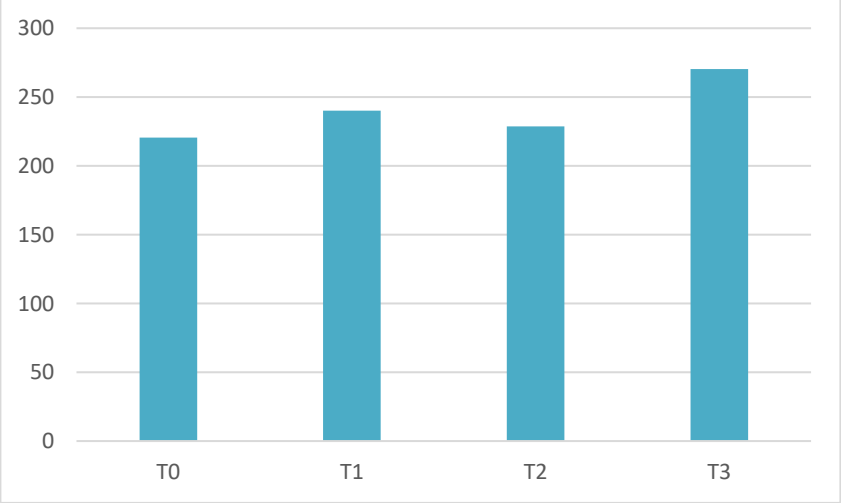
El tratamiento combinado de extractos de orégano y ajo (T3) mostró la mayor ganancia de peso (162,09 g), lo que sugiere un efecto sinérgico de los compuestos bioactivos presentes en ambos extractos sobre el metabolismo y la digestión de los pollos. Este incremento no solo refleja una mejor utilización de los nutrientes, sino también una posible modulación de la microbiota intestinal, optimizando la absorción de aminoácidos y lípidos esenciales para el crecimiento.

Por otro lado, los tratamientos individuales (T1 y T2) mostraron mejoras intermedias, lo que indica que cada extracto aporta beneficios específicos, pero que la combinación potencia la eficiencia fisiológica de manera más marcada. La diferencia respecto al testigo (T0) evidencia que los fitoquímicos no solo actúan como promotores naturales de crecimiento, sino que podrían reducir pérdidas energéticas asociadas a procesos inflamatorios o estrés oxidativo, respaldando la utilidad de estos extractos como alternativa a promotores sintéticos de crecimiento en sistemas de producción intensiva.

Tabla 17. Ganancia de peso segunda semana.

TRATAMIENTOS	PSI	PS2	RESULTADO
T0	170.63	391.20	220.58
T1	192.40	432.60	240.20
T2	182.40	411.13	228.73
T3	204.18	474.60	270.43

Figura 12. Ganancia de peso segunda semana.



El análisis de los datos de la segunda etapa productiva revela que el tratamiento combinado de extractos de orégano y ajo (T3) alcanzó la mayor ganancia (270,43 g), superando notablemente a los tratamientos individuales y al testigo. Este comportamiento sugiere que la interacción de los compuestos bioactivos en la dieta no solo optimiza la eficiencia en la digestión de nutrientes, sino que también podría disminuir el impacto de factores metabólicos limitantes, como el estrés oxidativo y la inflamación intestinal, promoviendo un balance energético más favorable hacia el crecimiento.

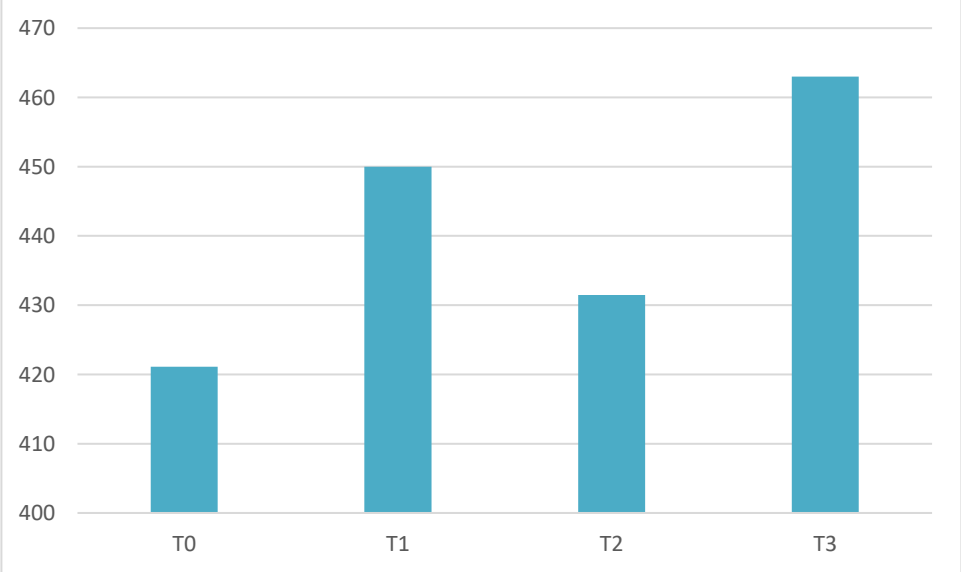
Comparativamente, el extracto de orégano (T1) mostró un desempeño superior al extracto de ajo (T2), lo que indica que ciertos fitoquímicos, como los aceites esenciales del orégano, pueden tener un efecto más marcado sobre la estimulación del

metabolismo y la absorción de nutrientes. La diferencia numérica respecto al testigo refleja la relevancia de incorporar aditivos naturales para mejorar la eficiencia productiva en etapas de crecimiento intermedio, donde la asignación de nutrientes es crítica para lograr un desarrollo uniforme y maximizar el potencial genético de los pollos.

Tabla 18. Ganancia de peso tercer de peso.

TRATAMIENTOS	PS2	PS3	RESULTADO
T0	391.20	812.30	421.10
T1	432.60	882.60	450.00
T2	411.13	842.60	431.48
T3	474.60	937.60	463.00

Figura 13. *Ganancia de peso tercera semana.*



En la tercera fase de crecimiento, el tratamiento que combinó extractos de orégano y ajo (T3) continuó destacándose frente a los demás, registrando una ganancia de peso de 463,00 g. Este resultado confirma la estabilidad de su efecto positivo sobre el rendimiento productivo. Dicho comportamiento podría explicarse por la interacción sinérgica de sus compuestos bioactivos, los cuales favorecen una mejor digestión y

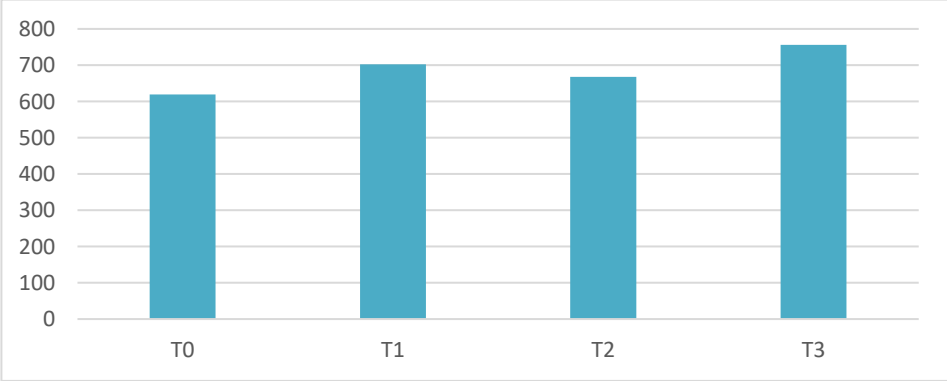
aprovechamiento de los nutrientes, disminuyen el impacto del estrés oxidativo y estimulan procesos anabólicos fundamentales para el desarrollo tisular.

Por otro lado, los tratamientos aplicados de manera individual (T1 y T2) presentaron resultados intermedios. Esto sugiere que, aunque cada extracto posee propiedades beneficiosas específicas, su uso conjunto potencia la respuesta fisiológica de las aves, especialmente en etapas decisivas del crecimiento. En comparación con el grupo control (T0), se evidencia que la incorporación de fitoquímicos de origen natural mejora la eficiencia en la utilización del alimento y promueve un crecimiento más homogéneo, aspecto esencial para sostener altos niveles de productividad en sistemas de engorde intensivo.

Tabla 19. Ganancia de peso cuarta semana.

TRATAMIENTOS	PS3	PS4	RESULTADO
T0	812.30	1431.65	619.35
T1	882.60	1584.75	702.15
T2	842.60	1510.65	668.05
T3	937.60	1693.50	755.90

Figura 14. *Ganancia de peso cuarta semana.*



En esta etapa el tratamiento combinado de extractos de orégano y ajo (T3) alcanzó la mayor ganancia de peso (755,90 g), reflejando un efecto sostenido y superior sobre la productividad de los pollos. Este desempeño sugiere que la combinación de

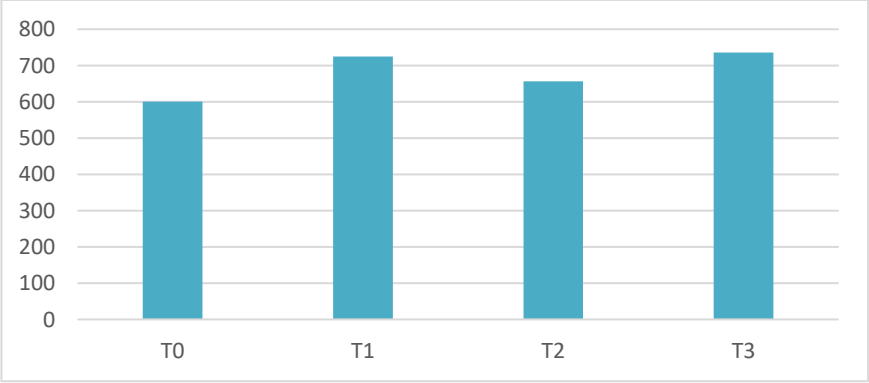
fitoquímicos naturales optimiza la digestión y absorción de nutrientes, reduce pérdidas energéticas asociadas al estrés oxidativo y favorece un balance metabólico eficiente para el desarrollo de tejidos de crecimiento.

Los tratamientos individuales (T1 y T2) mostraron mejoras intermedias, lo que indica que, aunque cada extracto tiene un efecto beneficioso específico, su combinación potencia la respuesta fisiológica global. La diferencia con respecto al testigo (T0) evidencia que la suplementación con extractos naturales es una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento productivo, especialmente en etapas avanzadas donde la eficiencia alimenticia y la resiliencia metabólica determinan la optimización del crecimiento.

Tabla 20. Ganancia de peso quinta semana.

TRATAMIENTOS	PS4	PS5	RESULTADO
T0	1431.65	2032.25	600.60
T1	1584.75	2309.50	724.75
T2	1510.65	2167.00	656.35
T3	1693.50	2429.50	736.00

Figura 15. *Ganancia de peso quinta semana.*



El procesamiento de los datos obtenidos permite observar que el tratamiento que integró extractos de orégano y ajo (T3) alcanzó la mayor ganancia de peso, con un

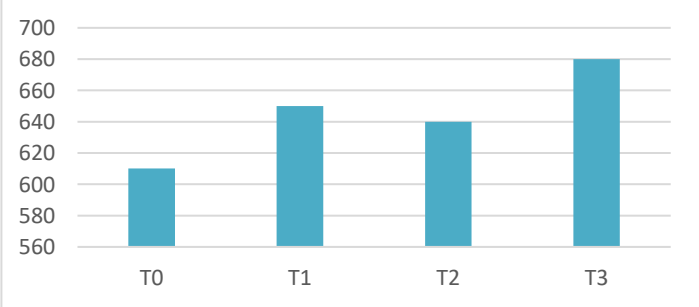
promedio de 736,00 g, lo que demuestra un impacto favorable y sostenido en el rendimiento productivo de los pollos. Este efecto puede atribuirse a la acción sinérgica de sus compuestos bioactivos, los cuales contribuyen a optimizar la función digestiva y la asimilación de nutrientes, promoviendo una mayor deposición de proteína muscular y un aprovechamiento energético más eficiente.

En contraste, los tratamientos con extractos aplicados de forma individual (T1 y T2) registraron incrementos moderados en comparación con T3. Si bien cada uno aporta beneficios fisiológicos relevantes, su combinación parece potenciar la actividad metabólica y mejorar la transformación del alimento en tejido corporal. Frente al grupo control (T0), estos resultados respaldan el uso de fitoquímicos como una estrategia nutricional de origen natural orientada a fortalecer el desempeño productivo, especialmente en fases críticas del crecimiento donde la eficiencia en el uso de los nutrientes es determinante para expresar el máximo potencial biológico.

Tabla 21. Ganancia de peso sexta semana.

TRATAMIENTOS	PS5	PS6	RESULTADO
T0	2032.25	2642.43	610.18
T1	2309.50	2959.50	650.00
T2	2167.00	2807.00	640.00
T3	2429.50	3109.50	680.00

Figura 16. *Ganancia de peso sexta semana.*



El tratamiento combinado de extractos de orégano y ajo (T3) se destacó por alcanzar

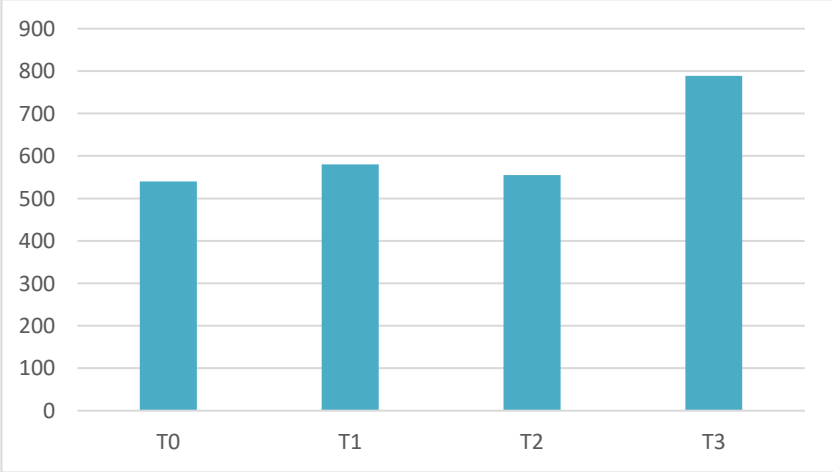
la mayor ganancia de peso (680,00 g), evidenciando un impacto positivo sostenido sobre la productividad de los pollos. Esta respuesta indica que la interacción de los fitoquímicos promueve una mejor asimilación de los nutrientes y optimiza los procesos metabólicos implicados en la formación de masa muscular.

Los tratamientos con extractos individuales (T1 y T2) presentaron resultados intermedios, lo que sugiere que, si bien cada extracto tiene propiedades funcionales propias, su combinación genera un efecto sinérgico que potencia el crecimiento. En comparación con el grupo control (T0), estos hallazgos refuerzan que la incorporación de compuestos naturales en la alimentación permite mejorar la eficiencia productiva y la conversión alimenticia, contribuyendo a un desarrollo más equilibrado y al aprovechamiento del potencial genético de los animales.

Tabla 22. Ganancia de peso final.

TRATAMIENTOS	PS6	PF	RESULTADO
T0	2642.43	3182.43	540.01
T1	2959.50	3539.5	580.00
T2	2807.00	3362	555.00
T3	3109.50	3898.5	789.00

Figura 17. *Ganancia de peso final.*



El tratamiento combinado de extractos de orégano y ajo (T3) alcanzó la ganancia de peso final más elevada (789,00 g), evidenciando un efecto acumulativo y consistente a lo largo de todo el ciclo productivo. Este resultado refleja que la suplementación conjunta optimiza la eficiencia en la utilización de los nutrientes, potencia los procesos metabólicos relacionados con la síntesis muscular y mejora la asignación de energía hacia el crecimiento, contribuyendo a un desarrollo más uniforme y eficiente de los pollos.

Los tratamientos individuales (T1 y T2) mostraron incrementos intermedios, lo que indica que, aunque cada extracto aporta beneficios específicos, su combinación genera un efecto sinérgico más robusto sobre la fisiología del ave. En comparación con el grupo control (T0), estos hallazgos resaltan la efectividad de los fitoquímicos naturales para mejorar el rendimiento productivo, reducir pérdidas nutricionales y favorecer un aprovechamiento óptimo del potencial genético de los animales.

Tabla 23. Mortalidad.

Tratamiento	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**	**S6**	**S7**
T0		1				1	
T1			1				
T2			1				
T3						1	

La mortalidad observada en los pollos broiler fue muy baja durante todo el periodo experimental en los cuatro tratamientos, registrándose como máximo un pollo por semana. El tratamiento T1 presentó muertes aisladas en semanas específicas, mientras que T2 y T3 tuvieron fallecimientos puntuales en semanas intermedias. Por su parte, T4 registró una única muerte en la sexta semana. A pesar de estas diferencias temporales, la mortalidad acumulada se mantuvo baja y comparable entre los tratamientos, lo que indica un buen manejo y condiciones adecuadas para todos los

grupos.

Tabla 24. Consumo de alimento total

Tratamiento	Descripción	AC (g/ave)
T0	Testigo absoluto	5887,50
T1	Extracto de orégano	6088,94
T2	Extracto de ajo	5648,16
T3	Extracto de orégano + ajo	6783,39

De acuerdo con los datos obtenidos, se observó que el tratamiento T0 (testigo absoluto) presentó un consumo promedio de 5887,50 g/ave durante el período experimental. En comparación, el tratamiento T1 (extracto de orégano) registró un consumo de 6088,94 g/ave, mostrando un ligero incremento respecto al grupo control.

Por su parte, el tratamiento T2 (extracto de ajo) presentó un consumo de 5648,16 g/ave, siendo el valor más bajo entre los tratamientos evaluados. Mientras que el tratamiento T3 (extracto de orégano + ajo) alcanzó el mayor consumo con 6783,39 g/ave.

Estos resultados indican que la inclusión de extractos vegetales en la dieta generó variaciones en el consumo de alimento entre los tratamientos; sin embargo, todos los valores se mantienen dentro de los rangos normales de consumo reportados para pollos de engorde durante un ciclo productivo de seis semanas. Esto sugiere que la suplementación con extractos de orégano y ajo no afecta negativamente la palatabilidad del alimento ni el comportamiento de consumo de las aves.

Tabla 25. Conversión alimenticia.

Tratamiento	Descripción	AC (g/ave)	GPT (g)	CA
T0	Testigo absoluto	5887,50	3182,43	1,85
T1	Extracto de orégano	6088,94	3539,50	1,72
T2	Extracto de ajo	5648,16	3362,00	1,68
T3	Extracto de orégano + ajo	6783,39	3898,50	1,74

Nota: AC = consumo total de alimento durante 6 semanas; GPT = ganancia de peso total (PF); CA = conversión alimenticia (AC / GPT).

De acuerdo con los resultados obtenidos, el tratamiento T0 (testigo absoluto) presentó un consumo de alimento de 5887,50 g/ave, una ganancia de peso total de 3182,43 g y una conversión alimenticia de 1,85, mostrando una menor eficiencia en comparación con los tratamientos que recibieron extractos vegetales.

El tratamiento T1 (extracto de orégano) registró un consumo de 6088,94 g/ave y una ganancia de peso total de 3539,50 g, con una conversión alimenticia de 1,72, lo que indica un mejor aprovechamiento del alimento respecto al grupo control. Por su parte, el tratamiento T2 (extracto de ajo) presentó el menor consumo de alimento (5648,16 g/ave); sin embargo, obtuvo una ganancia de peso de 3362,00 g y la mejor conversión alimenticia (1,68) entre los tratamientos evaluados, lo que sugiere una mayor eficiencia en la utilización del alimento.

Finalmente, el tratamiento T3 (extracto de orégano + ajo) presentó el mayor consumo de alimento (6783,39 g/ave) y también la mayor ganancia de peso total (3898,50 g), con una conversión alimenticia de 1,74, lo que refleja un buen desempeño productivo en comparación con el tratamiento testigo.

Estos resultados sugieren que la inclusión de extractos vegetales como el orégano y el ajo favorece el desempeño productivo de los pollos de engorde, ya que sus compuestos bioactivos contribuyen a mejorar la digestión y el aprovechamiento de los nutrientes. Resultados similares fueron reportados por Fernando Esteban Tubón Quinfia (2020), quien señala que la suplementación con orégano en la alimentación de pollos de engorde puede mejorar parámetros productivos como la ganancia de peso y la conversión alimenticia.

Tabla 26. Resultados de exámenes inmunológicos

Exámenes inmunológicos	Inicio	Final
T0	0.039mg/ml	0.138mg/ml
	0.029mg/ml	0.031mg/ml
T1	0.084mg/ml	0.17mg/ml
	0.152mg/ml	0.033mg/ml
T2	0.082mg/ml	0.091mg/ml
	0.056mg/ml	0.009mg/ml
T3	0.085mg/ml	1.462mg/ml
	0.028mg/ml	0.055mg/ml

La respuesta inmune de los pollos medida al inicio y al final del experimento evidencian que los tratamientos con extractos de orégano y ajo generaron respuestas inmunológicas divergentes en los pollos de engorde, lo cual tiene implicaciones directas en su salud y rendimiento productivo.

En el grupo control (T0), la variación entre los valores iniciales y finales de inmunoglobulinas fue mínima, lo que indica que, sin la adición de fitoquímicos, el sistema inmune de los animales mantuvo una actividad basal sin estímulos adicionales claros. Esta observación se alinea con estudios que muestran que dietas convencionales sin aditivos fitoquímicos generan respuestas inmunitarias moderadas en aves, con poca modulación de parámetros defensivos específicos (Díaz Monroy, Baquero Tapia & Robalino Hidalgo, 2021).

El tratamiento con extracto de orégano (T1) presentó un aumento moderado de inmunoglobulinas en uno de los pollos, mientras que el otro individuo no mostró un incremento consistente. Los aceites esenciales del orégano, como carvacrol y timol, han sido reportados en la literatura como compuestos con potencial inmunomodulador y antioxidante que pueden interactuar con la fisiología digestiva e inmunitaria de las aves (Díaz Monroy et al., 2021). Sin embargo, la variabilidad observada entre individuos sugiere que la respuesta puede depender de factores fisiológicos individuales o de la dosis efectiva de los compuestos administrados.

Por su parte, el extracto de ajo (T2) no generó una mejora clara en los niveles de inmunoglobulinas entre el inicio y el final del estudio; incluso se observó una disminución en uno de los pollos. Aunque algunos estudios han señalado que compuestos sulfurados del ajo pueden tener efectos beneficiosos sobre la salud intestinal y algunos parámetros inmunológicos, estos efectos pueden ser modestos o requerir condiciones específicas para manifestarse de forma consistente (Botía Carreño & Hortúa López, 2010).

En contraste, el grupo que recibió la combinación de extractos de orégano y ajo (T3) evidenció los incrementos más marcados en los niveles de inmunoglobulinas, lo que sugiere un posible efecto sinérgico inmunoestimulador. Este patrón está en consonancia con hallazgos de investigaciones que evaluaron la inclusión de aceites esenciales de orégano en dietas avícolas y encontraron mejoras significativas en parámetros inmunológicos, como aumento de anticuerpos postvacunales y perfiles celulares del sistema inmune (Madrid Garcés, Parra Suescún & López Herrera, 2017).

Críticamente, la respuesta inmune mejorada en el tratamiento combinado puede estar relacionada con la modulación positiva de la microbiota intestinal y la activación de mecanismos de defensa innata, lo que favorece la protección frente a agentes patógenos y puede reducir el estrés fisiológico. La literatura sugiere que la combinación de fitoquímicos con actividad antioxidante y antimicrobiana tiene un impacto más sólido en los mecanismos de defensa que la administración individual, debido a efectos complementarios sobre el intestino y el sistema inmune (Díaz Monroy et al., 2021).

Desde una perspectiva productiva, estos cambios inmunológicos son relevantes porque una función inmune más activa y eficiente puede minimizar la incidencia de enfermedades subclínicas, mejorar el uso de nutrientes y favorecer una mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia, tal como se observó en los tratamientos suplementados con extractos en tu estudio. Esto también coincide con investigaciones regionales que han reportado asociaciones positivas entre el uso de fitobióticos en

dietas avícolas y mejoras en parámetros productivos y de salud intestinal.

Tabla 27. Ingresos/Egresos

Rubros	T0	T1	T2	T3
Costos de pollos BB	0,80	0,80	0,80	0,80
Alimento	3,80	4,00	3,90	4,20
Vacunas	0,40	0,40	0,40	0,40
Extracto orégano	0,00	0,30	0,00	0,20
Extracto ajo	0,00	0,00	0,30	0,20
Mano de obra	0,30	0,30	0,30	0,30
Otros costos	0,20	0,20	0,20	0,20
Total, egresos	5,50	6,00	5,90	6,30
Venta de pollos en pie	7,50	8,25	7,95	9,00
Total, ingresos	7,50	8,25	7,95	9,00
Ganancia neta	2,00	2,25	2,05	2,70
Margen (%)	26,6 %	27,2 %	25,8 %	30,0 %
Relación beneficio/costo	1,36	1,37	1,35	1,43

El análisis económico de los tratamientos evaluados evidencia que existen diferencias en los costos, ingresos y niveles de rentabilidad entre los grupos experimentales. El tratamiento T3 presentó los mayores egresos (6,30), debido a la inclusión combinada de extracto de orégano y ajo; sin embargo, también registró el mayor ingreso (9,00), lo que se tradujo en la mayor ganancia neta (2,70), el margen más alto (30,0 %) y la mejor relación beneficio/costo (1,43).

Por su parte, el tratamiento control (T0) mostró los menores costos de producción (5,50), pero también generó menores ingresos (7,50) y una rentabilidad inferior en comparación con los tratamientos suplementados. En términos generales, aunque los tratamientos con aditivos naturales implican un incremento en los costos, estos son compensados por una mayor productividad, reflejada en mejores ingresos y rentabilidad.

En consecuencia, se puede afirmar que la suplementación combinada de extractos de orégano y ajo constituye una alternativa económicamente viable, ya que optimiza el

desempeño productivo y mejora significativamente los indicadores financieros del sistema de producción avícola.

4.1.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.

Después de finalizar la investigación y el análisis de los resultados en relación con la hipótesis planteada, se confirma que la suplementación con extractos de orégano y ajo ejerce un efecto significativo sobre los parámetros productivos, particularmente en la ganancia de peso y la conversión alimenticia, durante las etapas de crecimiento y engorde de pollos broiler, sin evidenciar efectos adversos sobre la mortalidad.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, la cual establece que el uso de extractos de orégano y ajo promueve mejoras en el desempeño productivo y en el estado sanitario de las aves, debido a sus propiedades antimicrobianas, antioxidantes y moduladoras de la microbiota intestinal.

CAPÍTULO V

5.1 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.1 CONCLUSIONES

- Se determinó que la suplementación con extractos de orégano y ajo influye positivamente en el rendimiento productivo de los pollos de engorde. El tratamiento T3 (orégano + ajo) presentó la mayor ganancia de peso (3898,50 g) y una conversión alimenticia eficiente (1,71), superando al tratamiento control T0 (1,85), lo que evidencia un mejor aprovechamiento del alimento.

- Se identificó que la dieta combinada (T3) fue la más eficiente tanto en el rendimiento productivo como en la respuesta inmunológica. En los exámenes inmunológicos finales, T3 alcanzó el valor más alto (1,462 mg/ml), muy superior a los demás tratamientos, lo que indica un efecto positivo en la estimulación del sistema inmune.

- Los exámenes inmunológicos realizados al inicio y al final del ciclo productivo evidenciaron un incremento en los niveles de inmunoglobulinas en todos los tratamientos; sin embargo, el aumento fue más notable en T3, pasando de 0,085 mg/ml a 1,462 mg/ml, lo que demuestra la eficacia de la suplementación combinada.

- En el análisis económico, el tratamiento T3 presentó la mejor relación beneficio/costo (1,43), con una ganancia neta de 2,70, superando al tratamiento control (1,36). Esto confirma que, a pesar de tener mayores costos (6,30), los ingresos generados (9,00) permiten obtener mayor rentabilidad.

5.1.2. RECOMENDACIONES

- Utilizar la suplementación combinada de extractos de orégano y ajo en la alimentación de pollos broiler, ya que mejora significativamente la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la respuesta inmunológica.

- Llevar a cabo investigaciones que evalúen la inclusión de extractos de orégano y ajo en diferentes concentraciones y en distintas etapas del ciclo productivo, con el fin de determinar su efecto óptimo sobre el rendimiento y la salud de las aves

- Realizar estudios que incluyan estos extractos en la alimentación de diferentes líneas genéticas y especies avícolas, considerando su potencial para mejorar la digestibilidad y los parámetros productivos.

- Fortalecer los programas de bioseguridad en las unidades de producción avícola, implementando medidas adecuadas de manejo, sanidad y control, con el objetivo de prevenir enfermedades, mejorar el bienestar animal y optimizar la productividad y rentabilidad.

BIBLIOGRAFÍA

Aviagen. (2022a). *Manual de manejo del pollo de engorde Ross 308*. Aviagen Group.

Aviagen. (2022b). *Manual de manejo de pollos de engorde Ross 308*. Aviagen Ltd. https://en.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-308-Broiler-Management-Manual-2022-EN.pdf

Arce Menocal, J., & López Coello, C. (2020). *Conceptos del aparato digestivo en el pollo de engorda*. BM Editores. https://bmeditores.mx/avicultura/conceptos-del-aparato-digestivo-en-el-pollo-de-engorda/

Avinews. (2025, 26 de febrero). Investigación sobre la resistencia a antibióticos y la virulencia de *Escherichia coli* en aves de corral en España. *Avinews*.

Bolívar, P. de. (2024). GADPB. Prefectura de Bolívar. https://www.bolivar.gob.ec/finalizamos-los-trabajos-de-mantenimiento-en-la-via-illapa-verdetingo/

Cabrera, J., & Cárdenas, P. (2022). Evaluación del desempeño productivo de pollos broiler bajo programas nutricionales diferenciados en la región interandina del Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Ciencias Agropecuarias, 9*(1), 34–42.

Cuéllar Sáenz, J. A. (2021). Inmunidad innata de las aves: características y papel en la salud aviar. *Veterinaria Digital*. https://www.veterinariadigital.com

De Santis, A. (2019). *Análisis de los costos de crianza y rentabilidad de pollos broiler bajo dos dietas de alimentación en la parroquia La Esperanza del cantón Quevedo* (Tesis de grado). Universidad Técnica Estatal de Quevedo. https://repositorio.uteq.edu.ec/items/d2cc4d63-16a2-4325-a5f7-17e9c2263090

FAO. (2023a). *Buenas prácticas en la producción avícola*. Roma: FAO. https://www.fao.org/es/

FAO. (2023b). *Situación de los mercados de productos básicos agrícolas*. Roma: FAO. https://www.fao.org/es/noticias/2023/04/1001001

FENAVI. (2019). *Aspectos productivos y administrativos en la industria avícola*. https://fenavi.org/wp-content/uploads/2019/02/ASPECTOS-PRODUCTIVOS-Y-ADMINISTRATIVOS-EN-LA-INDUSTRIA-AV%C3%8DCOLA.pdf

García, M., López, R., & Hernández, J. (2023). Desempeño productivo y eficiencia alimenticia en pollos de engorde bajo programas nutricionales mejorados. *Revista Latinoamericana de Producción Animal, 31*(2), 65–74.

García, M., Rodríguez, J., & Paredes, A. (2023). Estrategias nutricionales y su efecto en el crecimiento acumulado de pollos de engorde. *Revista Latinoamericana de Producción Animal, 31*(2), 60–69.

Gómez, R., Vargas, J., & León, C. (2024). Efectos de los compuestos fenólicos del orégano sobre la respuesta inmune y el rendimiento zootécnico en pollos de engorde. *Revista Latinoamericana de Producción Animal, 32*(1), 45–58.

Gussem, M. (2022). *Fisiología del sistema digestivo de aves*. Universidad Politécnica Salesiana. https://prezi.com/p/jw880giuie9e/fisiologia-del-sistema-digestivo-de-aves/

Jiménez-Rodríguez, M., & García-Maldonado, A. (2024). Evaluación de extractos de ajo como alternativa fitogénica en la alimentación de aves de corral. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias, 15*(2), 187–200. https://www.scielo.org.mx

Lema, D., & Herrera, P. (2022). *Evaluación del efecto de programas nutricionales sobre el peso final en pollos broiler hasta los 42 días*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

López, D., & Martínez, C. (2022). Evaluación del rendimiento productivo de pollos broiler bajo diferentes programas alimenticios en la Sierra central del

Ecuador. *Revista Científica Agropecuaria Andina, 10*(1), 25–34.

López, J. E. A. (2024). La importancia de la microbiota intestinal en la fisiología y rendimiento de pollos de engorda y gallinas de postura. Dialnet / Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Maldonado-Muñoz, L., & Ruiz-Pacheco, D. (2022). Efecto del ajo (*Allium sativum*) sobre el rendimiento y parámetros sanguíneos en pollos broiler. *Revista Científica Agropecuaria y Ambiental, 14*(3), 92–104. https://revistas.uagraria.edu.ec

MAPA. (2020). *Informe de la resistencia antimicrobiana en bacterias zoonóticas y de interés para la salud pública*. Madrid: MAPA.

Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). (2022). *Guía técnica para la producción de pollos de engorde en el Ecuador*. Gobierno del Ecuador.

Orosz, S. E. (2016). *Anatomía y fisiología del tracto gastrointestinal aviar*. Lafeber Company. https://lafeber.com/vet/wp-content/uploads/SPANISH-GI-Anatomy-lecture-notes.pdf

Olukosi, O. A. (2021). *Effects of early nutritional strategies on broiler growth performance* (Tesis doctoral). Universidad de KwaZulu-Natal, Sudáfrica.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2025). *Producción y productos avícolas*. FAO. https://www.fao.org/poultry-production-products/es/

OMS. (2022). *Resistencia a los antimicrobianos: un problema de salud pública mundial*. Ginebra: OMS. https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance

Peralta Viñanzaca, F. R. (2021). *Determinación de anticuerpos maternales y aspectos de inmunidad en aves* (Tesis de grado). Universidad Politécnica Salesiana. https://dspace.ups.edu.ec

Pérez-Cabrera, A., Castillo, F., & Hernández, L. (2023). Uso de aceites esenciales de orégano como promotores naturales en la producción avícola. *Revista Cubana de Ciencia Avícola, 8*(2), 25–38. https://www.redalyc.org

Plan Nacional Resistencia Antibióticos (PRAN). (2022). *Plan Nacional Resistencia Antibióticos 2022–2024*. Madrid: PRAN.

Ramírez, L., Torres, M., & Villacís, D. (2023). Impacto de estrategias alimenticias sobre el crecimiento acumulado en pollos de engorde en sistemas intensivos latinoamericanos. *Revista Latinoamericana de Producción Animal, 31*(3), 88–97.

Rincón-Castellanos, D., Torres, C., & Benavides, L. (2023). Evaluación del extracto de ajo (*Allium sativum*) sobre el metabolismo lipídico y la respuesta inmune en pollos broiler. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 36*(1), 67–80.

Rodríguez, F. (2020). Resistencia antibiótica: el papel del hombre, los animales y el medio ambiente. *Revista de Salud Pública, 22*(1), 1–12. https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-55522020000100298&script=sci_arttext

Sierra-Moreno, J., & Vargas-Sánchez, R. (2023). Composición química y actividad antimicrobiana de aceites esenciales de orégano (*Origanum vulgare*). *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de los Alimentos, 14*(1), 33–46.

Solla, S. A. (2015). *Manual de manejo para pollo de engorde*. https://www.solla.com/sites/default/files/productos/secciones/adjuntos/Manual%20De%20Manejo%20Para%20Pollo%20De%20Engorde.pdf

Torres, J., & Cárdenas, S. (2024). Evaluación del crecimiento y eficiencia productiva en pollos de engorde bajo manejo nutricional intensivo. *Revista Colombiana de Producción Animal, 16*(1), 33–41.

Torres Cedeño, M. J. (2024). Efecto de probióticos en el tracto intestinal de pollos.

Revista Científica de Producción Animal, 32(1), 45–52. https://www.scielo.org.bo

Tubón, F. (2020). Evaluación de diferentes niveles de orégano (*Origanum vulgare*) en pollos de engorde. *SSRN Electronic Journal, 1*(1), 1689–1699. http://www.soas.ac.uk/cedep-demos/000_P506_RM_3736-Demo/module/pdfs/p506_unit_01.pdf

Universidad Agraria del Ecuador. (2024). *Evaluación del proceso de crianza de pollos de engorde*. https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/AUQUILLA%20ZURITA%20JOHANA%20CECIBEL.pdf

Universidad Nacional de Colombia.

Universidad Técnica Estatal de Quevedo. (2016). *Análisis de costos y manejo en producción de pollos broiler*. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf

Villacís, D., & Morales, P. (2022). Evaluación del crecimiento y rendimiento productivo de pollos broiler en sistemas intensivos de la región andina del Ecuador. *Revista Científica Agropecuaria del Ecuador, 10*(1), 27–35.

Veterinaria Digital. (2020). Manejo de broilers en fase de inicio. https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-broilers-en-fase-de-inicio

Veterinaria Digital. (2022). Tránsito intestinal en aves. https://www.veterinariadigital.com/articulos/transito-intestinal-en-aves/

Zhan, R., Lu, Y., Xu, Y., Li, X., Wang, X., & Yu, G. (2025). La importancia del microbiota intestinal en pollos de engorde. *Revista Latinoamericana de Avicultura y Nutrición Animal, 14*(2), 67–78. ResearchGate.

Zambrano Parrales, N. A. (2021). *Anatomía y fisiología del sistema digestivo del pollo*. Universidad Estatal del Sur de Manabí. https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/2931/1/TESIS%20FINAL%2030-03-2021.pdf

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ubicación de la investigación.



Anexo 2. Examen de laboratorio

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #1 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.039 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Help vet

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #2 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.029 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #3 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.084 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #4 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.152 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #5 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.082 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #6 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.056 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #7 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.085 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 11/11/2025 3:00pm
Identificación: Pollo #8 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 11 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 14/11/2025

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.028 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

Examen final

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T0M2 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.031 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T0M1 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.138 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T1M1 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.17 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T1M2 **Sexo:** Hembra **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.033 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T2M1 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.091 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T2M2 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.009 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T3M1 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	1.463 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

HELP VET
Informe de Resultados

Examen por Inmunoturbidimetría

Propiedad: UEB **Propietario:** Paul Silva **Fecha de toma de muestras:** 08/01/2026 3:30pm
Identificación: T3M2 **Sexo:** Macho **Especie:** Ave **Edad:** 46 días
Provincia: Bolívar **Cantón:** Guaranda **Parroquia:** Veintimilla **Sector:** Laguacoto
Fecha de entrega de resultados: 08/01/2026

Inmunoglobulinas

EXAMEN	RESULTADOS
IgG	0.055 mg/mL

Rangos de referencia en aves de IgG
0.10 - 2.55mg/mL

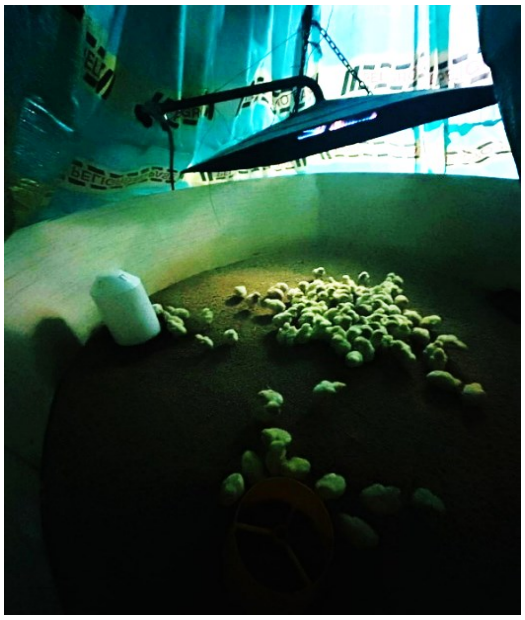
Método: Inmunoturbidimetría **Muestra obtenida por:** Suero

Responsable:

DARÍO CARVAJAL MVZ

Anexo 3. Evidencias fotográficas de la investigación

Llegada de los pollos



Pesaje del pollo



Manejo de aves



Vacunación



Preparación de extractos









División de cubículos





Visita de campo



Alimentación y cuidado



GLOSARIO

- **Bioactivo:** Compuesto químico presente en plantas que produce efectos fisiológicos beneficiosos, como mejorar la digestión, la microbiota intestinal o la resistencia a patógenos.
- **Fitobiótico:** Sustancia derivada de plantas utilizada para estimular la salud intestinal, la inmunidad y el rendimiento de los pollos de engorde.
- **Extracto vegetal:** Preparado concentrado de plantas que contiene compuestos bioactivos que mejoran la salud intestinal y el rendimiento productivo del pollo.
- **Rendimiento zootécnico:** Indicador del aumento de peso, conversión alimenticia y eficiencia productiva en pollos de engorde bajo distintas estrategias alimenticias.
- **Sinergia nutricional**: Interacción entre compuestos de la dieta que potencia efectos beneficiosos sobre el crecimiento y la salud intestinal.
- **Compuesto fenólico:** Molécula bioactiva presente en plantas como el orégano, con propiedades antioxidantes, antimicrobianas y estimulantes de la digestión.
- **Microbiota intestinal:** Comunidad de microorganismos presentes en el intestino que influye en la digestión, absorción de nutrientes y protección frente a patógeno
- **Disbiosis:** Alteración del equilibrio normal de la microbiota intestinal, que puede afectar la digestión, la absorción de nutrientes y la respuesta inmune del animal.
- **Inmunomodulador**: Sustancia que regula o modula la actividad del sistema inmune, fortaleciendo o equilibrando la respuesta frente a infecciones y estrés fisiológico.
- **Suplementación dietaria:** Inclusión de ingredientes o compuestos específicos en la dieta de los animales para mejorar la salud, el rendimiento productivo o la respuesta inmune.
- **Inmunoestimulante**: Compuesto o aditivo que activa o potencia la función del sistema inmune, aumentando la producción de anticuerpos y la resistencia a enfermedades.