



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y
AGRONEGOCIOS**

TEMA:

**EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA INCLUSIÓN DE AJO (*Allium sativum* L.)
EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA
TUMBABIRO.**

**Trabajo de Titulación previo a la obtención del Título de Magíster en Gestión de
Agroempresas y Agronegocios**

AUTOR: ALCIVAR GEOVANNY RAMÍREZ REQUELME

DIRECTOR: MSc. FRANCISCO XAVIER BONIFAZ AGUINAGA

ASESOR: MSc. BYRON ANDRÉS VALENCIA BUSTAMENTE

IBARRA - ECUADOR

2025

DEDICATORIA

A mi querida esposa, por su apoyo incondicional. A mis hijos, quienes son mi mayor inspiración y la razón de mi esfuerzo diario. Pues sin su paciencia, comprensión y cariño no habría sido posible culminar este proceso.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al MSc. Francisco Xavier Bonifaz Aguinaga, Director de Tesis, por su invaluable aporte, orientación y dedicación a lo largo de todo el proceso de investigación. Su acompañamiento constante y sus acertados consejos fueron determinantes para la culminación satisfactoria de este trabajo académico.

De igual manera, expreso mi sincero agradecimiento al MSc. Byron Andrés Valencia Bustamante por su apoyo y valiosas sugerencias que enriquecieron el desarrollo de esta investigación.

Asimismo, deseo expresar mi sincero agradecimiento a los docentes de la I cohorte de la Maestría en Gestión de Agroempresas y Agronegocios. Su compromiso, experiencia y calidad humana contribuyeron de manera decisiva a mi formación académica.

CONFORMIDAD CON DOCUMENTO FINAL

REPÚBLICA DEL ECUADOR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020
FACULTAD DE POSGRADO



Ibarra, 17 octubre de 2025



Dr. Jorge Gordón
Decano (e)
Facultad de Posgrado

ASUNTO: Conformidad con el documento final

Señor(a) Decano(a):

Nos permitimos informar a usted que revisado el Trabajo final de Grado **Evaluación del impacto de la inclusión de ajo (*Allium sativum* L.) en el rendimiento de pollos de engorde en la parroquia Tumbabiro**, del maestrante **Alcivar Geovanny Ramírez Requielme**, de la Maestría de **Gestión de Agroempresas y Agronegocios (en línea)**, certificamos que han sido acogidas y satisfechas todas las observaciones realizadas.

Atentamente,

	Apellidos y Nombres	Firma
Director/a	MSc. FRANCISCO XAVIER BONIFAZ AGUINAGA	 Francisco Xavier Bonifaz Aguinaga
Asesor/a	MSc. BYRON ANDRÉS VALENCIA BUSTAMANTE	 Byron Andras Valencia Bustamante

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD	1103244875		
APELLIDOS Y NOMBRES	RAMIREZ REQUELME ALCIVAR GEOVANNY		
DIRECCIÓN	IBARRA		
EMAIL	geova2005@yahoo.es		
TELÉFONO FIJO	(06) 2778747	TELÉFONO MÓVIL:	0999693895
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA INCLUSIÓN DE AJO (<i>Allium sativum</i> L.) EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA TUMBABIRO.		
AUTOR:	ALCIVAR GEOVANNY RAMIREZ REQUELME		
FECHA:	02/12/2025		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA DE POSGRADO	MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y AGRONEGOCIOS		
TÍTULO POR EL QUE OPTA	MAGÍSTER EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y AGRONEGOCIOS		
DIRECTOR	FRANCISCO XAVIER BONIFAZ AGUINAGA		

2. CONSTANCIAS

El autor Alcivar Geovanny Ramírez Requelme manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 03 días del mes de diciembre del año 2025

EL AUTOR:

Firma:

Nombre: Alcivar Geovanny Ramírez Requelme

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTOS	3
CONFORMIDAD CON DOCUMENTO FINAL	4
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	5
ÍNDICE DE TABLAS	10
ÍNDICE DE FIGURAS	11
ÍNDICE DE ANEXOS.....	12
RESUMEN	13
ABSTRACT.....	14
CAPÍTULO I.....	15
1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
1.1 Contextualización del problema.....	15
1.2 Identificación de la problemática	16
1.3 Relación con la literatura y el estado del arte.....	17
1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central.....	18
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
1.6 Justificación de la investigación.....	19
CAPÍTULO II	22

2. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 Marco teórico	22
2.1.1 Conceptualización de la problemática	23
2.1.2 Teorías que respaldan el estudio	24
2.1.3 Investigaciones previas y su relación con el problema.....	25
2.2 Marco legal	27
CAPÍTULO III	30
3. MARCO METODOLÓGICO	30
3.1 Enfoque investigación.....	30
3.2 Tipo de investigación	30
3.3 Diseño de investigación	30
3.4 Descripción del área de estudio	31
3.4.1 Población y muestra	32
3.4.2 Criterios de inclusión	32
3.4.3 Criterios de exclusión.....	32
3.5 Procedimiento	33
3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.7 Técnicas de análisis de datos	35
3.8 Consideraciones éticas	36
CAPITULO IV	37
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	37
4.1 Resultados.....	37
4.2 Discusión	41
4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico.....	41
4.2.2 Fortalezas y limitaciones	50

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	52
Conclusiones.....	52
Recomendaciones.....	53
REFERENCIAS	55
ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Distribución de las unidades experimentales por tratamiento, sexo y repetición..	32
Tabla 2. Efecto de la suplementación con ajo (<i>Allium sativum</i> L.) en los parámetros zootécnicos en pollos de engorde.	38

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Comparación del peso vivo de machos y hembras en función de la suplementación con ajo (<i>Allium sativum</i> L.) en el agua de bebida.	39
---	----

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Infraestructura y condiciones del galpón experimental	64
Anexo 2. Pollos de engorde en diferentes fases de crecimiento.	65
Anexo 3. Preparación de la pasta de ajo en el agua de bebida.....	66
Anexo 4. Visita técnica y supervisión del ensayo por parte del tutor.	67
Anexo 5. Registro de recepción y evaluación de calidad del pollito BB.	67
Anexo 6. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 1.	68
Anexo 7. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 2.	69
Anexo 8. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 3.	70
Anexo 9. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 4.	71
Anexo 10. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 5.	72
Anexo 11. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 6.	73
Anexo 12. Detalle de pesaje final y remate de aves en el Tratamiento 1 y Tratamiento 2. .	74

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**FACULTAD DE POSGRADO****PROGRAMA DE MAESTRÍA EN GESTIÓN DE AGROEMPRESAS Y
AGRONEGOCIOS****EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LA INCLUSIÓN DE AJO (*Allium sativum*
L.) EN EL RENDIMIENTO DE POLLOS DE ENGORDE EN LA PARROQUIA
TUMBABIRO.****Autor:** ALCIVAR GEOVANNY RAMIREZ REQUELME**Director:** MSc. FRANCISCO XAVIER BONIFAZ AGUINAGA**Año:** 2025**RESUMEN**

El uso prolongado de antibióticos promotores de crecimiento en la producción avícola ha despertado creciente preocupación por su papel en la resistencia antimicrobiana, lo que ha impulsado la búsqueda de alternativas naturales seguras, como los fitobióticos. En este estudio se evaluó el efecto de la inclusión de ajo (*Allium sativum* L.) sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde criados en la parroquia Tumbabiro, provincia de Imbabura, Ecuador. Se empleó un diseño experimental en bloques completamente al azar con parcelas divididas, utilizando 240 pollos de la línea Ross distribuidos en dos tratamientos: un grupo control (T1) y otro suplementado con pasta de ajo en el agua de bebida a una dosis de 1 g/L, administrada durante los días 22 al 24 y 29 al 31. Se midieron parámetros zootécnicos como peso vivo, consumo, ganancia de alimento, conversión alimenticia y mortalidad, además de indicadores económicos, entre ellos el factor de eficiencia y la utilidad por ave. Los resultados mostraron que la suplementación con ajo incrementó significativamente el peso vivo y la ganancia de peso ($P < 0,05$), mientras que el consumo de alimento aumentó ligeramente sin afectar la conversión alimenticia. La mortalidad no presentó diferencias entre tratamientos ($P > 0,05$). Los machos suplementados alcanzaron mayores pesos finales que las hembras, evidenciando una mejor respuesta fisiológica al suplemento. En términos económicos, el uso de ajo incrementó el factor de eficiencia y la utilidad por ave, confirmando su potencial como una alternativa natural, rentable y sostenible para mejorar la productividad en sistemas locales de engorde.

Palabras clave: Ajo, Fitobióticos, Pollos de engorde, Parámetros Zootécnicos, Rentabilidad.

ABSTRACT

The prolonged use of antibiotic growth promoters in poultry production has raised increasing concern due to their role in antimicrobial resistance, driving the search for safe and natural alternatives such as phytobiotics. This study evaluated the effect of garlic (*Allium sativum* L.) supplementation on the productive performance of broiler chickens raised in Tumbabiro, Imbabura, Ecuador. A completely randomized block design with split plots was used, involving 240 Ross broilers distributed into two treatments: a control group (T1) and a group supplemented with garlic paste in drinking water at a dose of 1 g/L, administered on days 22–24 and 29–31. Zootechnical parameters such as live weight, feed intake, weight gain, feed conversion ratio, and mortality were recorded, along with economic indicators including the efficiency factor and profit per bird. The results showed that garlic supplementation significantly increased live weight and weight gain ($P < 0.05$), while feed intake rose slightly without affecting feed conversion efficiency. Mortality did not differ between treatments ($P > 0.05$). Supplemented males reached higher final weights than females, reflecting a better physiological response to the additive. Economically, the use of garlic improved both the efficiency factor and profit per bird, supporting its potential as a natural, cost-effective, and sustainable alternative to enhance productivity in local broiler production systems.

Keywords: Garlic, Phytobiotics, Broiler, Performance, Profitability.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Contextualización del problema

La resistencia antimicrobiana (RAM) es un fenómeno global en el que las bacterias desarrollan la capacidad de resistir los efectos de los antimicrobianos diseñados para eliminarlos o inhibir su crecimiento (Tang et al., 2023). Es una de las mayores amenazas para la salud pública a nivel mundial, debido a que limita las opciones de tratamiento de las enfermedades infecciosas y reduce la eficacia clínica, al tiempo que aumenta los costos del tratamiento y la mortalidad (Lin et al., 2025).

Diversos estudios advierten que la resistencia a los antimicrobianos (RAM) podría convertirse en una de las principales amenazas sanitarias mundiales, con una proyección superior a 10 millones de muertes anuales hacia 2050 si no se adoptan medidas urgentes (Mudenda et al., 2025). El uso prolongado y generalizado de antibióticos como promotores del crecimiento (APC) en la producción animal ha tenido un papel importante en esta problemática, al favorecer la propagación de bacterias resistentes (Morrow, 2024).

En América Latina, el panorama resulta aún más complejo debido al empleo extendido, y en muchos casos poco regulado, de antimicrobianos dentro de la industria agropecuaria (Nhung et al., 2017). A ello se suma que gran parte de los países de la región carecen de programas sólidos para el monitoreo y control del uso de estos fármacos en animales de producción (Wise et al., 2024). Esta situación no solo facilita la aparición y diseminación de cepas bacterianas resistentes, sino que también representa un riesgo creciente para la salud pública, al posibilitar el intercambio de genes de resistencia entre bacterias zoonóticas (Lin et al., 2025).

En Ecuador, la avicultura es una de las principales actividades agropecuarias y una fuente clave de proteínas para la población. Sin embargo, el uso de antibióticos como promotores de crecimiento sigue siendo una práctica común en la industria avícola (Montero et al., 2024). En lo que respecta a la provincia de Imbabura, se han reportado cepas de *Escherichia coli*, *Salmonella spp.* y *Campylobacter spp.* resistentes a antimicrobianos convirtiéndolas en un peligro para la salud pública (Amancha et al., 2023). Esto pone en evidencia la necesidad de buscar alternativas que permitan mantener la eficiencia productiva sin comprometer la seguridad alimentaria ni contribuir a la propagación de la RAM (Vinueza-Burgos et al., 2017).

1.2 Identificación de la problemática

Ante la creciente preocupación por la RAM, la búsqueda de alternativas se ha convertido en una prioridad tanto para la salud pública como para la producción animal. Una de las estrategias más prometedoras es el uso de aditivos naturales, como los fitógenos (Flees et al., 2021). Estos aditivos son aceites esenciales y/o extractos vegetales con compuestos biológicamente activos que presentan efectos antimicrobianos, antioxidantes, antiinflamatorios, inmunomodulares y digestivos (El-Shall et al., 2021). Por ese motivo, han atraído un mayor interés como aditivos alimentarios en la producción avícola, debido a su efecto sobre los principales componentes de la salud y funcionalidad gastrointestinal de los pollos de engorde (Abdelli et al., 2021).

El ajo (*Allium sativum* L.) representa una alternativa natural para disminuir el uso de antibióticos en avicultura gracias a sus compuestos bioactivos, entre ellos la alicina, reconocida por su acción antimicrobiana, antioxidante e inmunoestimulante. Estos efectos favorecen la salud intestinal y la respuesta inmune de las aves, contribuyendo a una

producción más sostenible y con menor dependencia de fármacos convencionales (Ashour et al., 2025; Barros et al., 2024).

1.3 Relación con la literatura y el estado del arte

Diversos estudios han demostrado que el ajo posee efectos positivos en la salud intestinal de los animales al promover el equilibrio de la microbiota y reducir la incidencia de patógenos gastrointestinales (Abd El-Ghany, 2024). En términos de desempeño productivo, se ha evidenciado una mejor conversión alimenticia, mayor ganancia de peso y reducción en la mortalidad (Ahmad et al., 2024). Por lo tanto, este enfoque podría constituir una opción natural y segura para reemplazar los promotores de crecimiento antibióticos, ayudando a disminuir el uso de antimicrobianos y, en consecuencia, a controlar la resistencia antimicrobiana (Tanti et al., 2022).

Diversos estudios han demostrado que la inclusión de ajo en la dieta de pollos de engorde puede mejorar notablemente su rendimiento productivo, reflejado en mayores pesos corporales, mejor aprovechamiento del alimento y una reducción en los costos de alimentación. Además, se ha observado una conversión alimenticia más eficiente y un incremento en el rendimiento de la canal, lo que evidencia el valor del ajo como aditivo natural para optimizar la eficiencia zootécnica y reducir la dependencia de promotores de crecimiento convencionales (Adjei-Mensah et al., 2023).

Asimismo, la inclusión de ajo ha demostrado aumentar significativamente el recuento de bacterias lácticas en el tracto intestinal, lo que sugiere una mejora en la microbiota intestinal de las aves. Estas bacterias desempeñan un papel clave en la salud digestiva, al promover un equilibrio microbiano saludable, competir con patógenos y producir compuestos como los ácidos grasos de cadena corta. Estos metabolitos favorecen la

estabilidad del ecosistema intestinal y fortalecen las defensas inmunológicas, reduciendo el riesgo de infecciones entéricas y mejorando indirectamente el rendimiento productivo (Djamen et al., 2024).

1.4 Planteamiento de la tesis o argumento central

La creciente preocupación por la resistencia a los antimicrobianos (RAM) ha generado un cambio en el paradigma de producción avícola, promoviendo el uso de aditivos naturales como alternativas a los antibióticos convencionales. Autores como Abdelli et al., (2021) destacan el potencial de los fitobióticos y extractos vegetales en mejorar la salud intestinal, modular la microbiota y optimizar el rendimiento zootécnico sin generar resistencia microbiana. Es así como el ajo, por su contenido de alicina y compuestos bioactivos, ha sido reconocido por sus propiedades antimicrobianas, inmunoestimulantes y antioxidantes (El-Shall et al., 2021), lo que lo convierte en un candidato prometedor para su implementación en sistemas de producción animal.

La aplicación de estrategias sostenibles en la avicultura ecuatoriana, especialmente en provincias como Imbabura, representa una alternativa práctica para reducir el impacto de la resistencia antimicrobiana y fortalecer la productividad del sector. Este estudio se fundamenta en la hipótesis de que la incorporación de pasta de ajo en el agua de bebida mejora el rendimiento de los pollos de engorde sin afectar su salud o viabilidad. Con ello, se busca generar evidencia científica local que promueva una avicultura eficiente, segura y ambientalmente responsable.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el impacto de la inclusión de ajo (*Allium sativum L.*) en el rendimiento productivo de pollos de engorde en la parroquia Tumbabiro.

1.5.2 Objetivos específicos

Determinar el efecto de la suplementación con ajo (*Valium sativum L.*) sobre los parámetros zootécnicos durante el período de crianza de los pollos de engorde.

Comparar la respuesta productiva de machos y hembras a la suplementación con pasta de ajo en el agua de bebida.

Analizar el impacto económico del tratamiento aplicado sobre los costos de producción y la eficiencia zootécnica de los pollos de engorde.

1.6 Justificación de la investigación

La avicultura enfrenta el reto de mantener una alta eficiencia productiva sin comprometer la salud animal ni la calidad del producto final. Durante muchos años, los antibióticos promotores de crecimiento favorecieron una mejor conversión alimenticia y una menor incidencia de enfermedades. No obstante, su uso prolongado ha despertado preocupación por la resistencia antimicrobiana en animales y humanos. Por ello, se ha promovido el desarrollo de alternativas naturales que reemplacen a los antibióticos sin perjudicar el rendimiento productivo.

Los fitobióticos han despertado especial interés debido a su capacidad para mejorar la digestibilidad de los nutrientes, modular la microbiota intestinal y estimular la respuesta inmunológica. Dentro de este grupo, el ajo (*Allium sativum L.*) destaca por su composición

rica en compuestos sulfurados como la alicina que ha demostrado efectos antimicrobianos, antioxidantes y antiinflamatorios. Estos compuestos pueden contribuir al equilibrio del ecosistema intestinal y al aprovechamiento más eficiente de los nutrientes, traduciéndose en un mejor crecimiento y conversión alimenticia.

Es importante destacar que, la presente investigación contribuye significativamente al logro de varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). En primer lugar, apoya el ODS 2 (Hambre Cero) al fomentar sistemas de producción avícola sostenible que aseguren el acceso a alimentos seguros, nutritivos y asequibles, mejorando la eficiencia productiva. También aborda el ODS 3 (Salud y Bienestar) al proponer alternativas al uso de antibióticos promotores de crecimiento, reduciendo así el riesgo de resistencia antimicrobiana y protegiendo la salud pública. Además, se alinea con el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) mediante la promoción de prácticas sostenibles que disminuyen el uso de químicos y mejoran la sostenibilidad en la producción. Finalmente, contribuye al ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres) al mitigar la contaminación ambiental causada por residuos de antibióticos, protegiendo los ecosistemas locales y fomentando un equilibrio ecológico (United Nations General Assembly, 2015).

De igual manera, la presente investigación se enmarca en la línea de Soberanía, Seguridad e Inocuidad Alimentaria Sustentable de la Universidad Técnica del Norte, ya que su objetivo principal es garantizar la producción de alimentos seguros mediante prácticas sostenibles que reducen el uso de antibióticos promotores de crecimiento (Universidad Técnica del Norte UTN, 2025). Con esta estrategia, se busca asegurar la calidad e inocuidad de los productos avícolas, mejorando la competitividad del sector y contribuyendo al bienestar de los consumidores y la salud pública. Este enfoque contribuye a la sostenibilidad

del sector avícola al mejorar los parámetros zootécnicos, lo que se traduce en una mayor productividad y rentabilidad para los productores locales. Además, al garantizar la inocuidad de los productos avícolas, se refuerza la confianza de los consumidores y se promueve la competitividad del sector en los mercados nacionales e internacionales.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

En el contexto de la producción avícola moderna, se han desarrollado múltiples estrategias con el objetivo de mitigar la propagación de la resistencia antimicrobiana (Huemer et al., 2020). Entre las alternativas emergentes, se destaca el uso de fitógenos, los cuales han demostrado ejercer actividades terapéuticas, sin generar presión selectiva que favorezca la aparición de cepas bacterianas resistentes, posicionándose así como herramientas viables dentro de una producción animal sostenible y coherente con los principios de seguridad alimentaria (da Silva et al., 2024).

El ajo se caracteriza por una combinación única de propiedades antimicrobianas, antioxidantes, digestivas e inmunomoduladoras que lo convierten en un aditivo funcional de alto valor en la producción avícola. Su acción antimicrobiana se ha comprobado frente a cepas multirresistentes de *Escherichia coli*, al afectar la permeabilidad de la membrana celular e inhibir procesos enzimáticos esenciales (Merati & Boudra, 2024). Asimismo, su efecto antioxidante contribuye a reducir el estrés oxidativo mediante la neutralización de radicales libres, favoreciendo la estabilidad fisiológica y la integridad celular (Ashour et al., 2025).

El ajo estimula la actividad de enzimas digestivas y favorece la proliferación de bacterias benéficas en el intestino, mejorando la absorción de nutrientes y la conversión alimenticia (Faruk et al., 2023). Además, su acción inmunomoduladora incrementa las proteínas séricas y globulinas, fortaleciendo la respuesta del ave frente a agentes patógenos y contribuyendo al mantenimiento de un sistema inmune más eficiente (Hayat et al., 2022).

Por este motivo, el ajo se consolida como una alternativa preventiva y sostenible frente a la RAM, validada por estudios que evidencian una mejora integral del estado de salud en pollos de engorde. Sus efectos terapéuticos se han asociado con mejoras en la conversión alimenticia, ganancia de peso y reducción de la mortalidad (da Silva et al., 2024). Estas respuestas fisiológicas no solo promueven el bienestar animal, sino que también inciden de forma directa en el rendimiento productivo, contribuyendo a una producción avícola más eficiente y alineada con los principios de sostenibilidad (Abd El-Ghany, 2024).

2.1.1 Conceptualización de la problemática

La resistencia antimicrobiana (RAM) se produce cuando bacterias, virus, hongos o parásitos desarrollan mecanismos que les permiten sobrevivir frente a tratamientos antimicrobianos previamente eficaces, disminuyendo su eficacia clínica y facilitando la propagación de infecciones persistentes (Tang et al., 2023). En el sector avícola, el uso indiscriminado de antibióticos ha favorecido la aparición y diseminación de bacterias multiresistentes, lo que representa un riesgo tanto para la salud animal como para la seguridad alimentaria y la salud pública global (Abreu et al., 2023).

Ante esta problemática, se ha planteado el uso de fitobióticos, definidos como extractos vegetales con compuestos biológicamente activos que presentan propiedades antimicrobianas, antioxidantes, digestivas e inmunomoduladoras (Amerah & Ouwehand, 2016). En este contexto, el ajo ha sido ampliamente investigado debido a su contenido de alicina, demostrando beneficios en la digestión, integridad intestinal, respuesta inmune y estado antioxidante en pollos de engorde (Abd El-Ghany, 2024).

Lo anterior cobra relevancia si se considera que los parámetros zootécnicos son indicadores clave que reflejan el desempeño productivo de los pollos de engorde. Estos

incluyen ganancia diaria de peso, consumo de alimento, índice de conversión alimenticia y mortalidad (Bordin et al., 2021). Es decir que permiten evaluar la eficiencia con que las aves transforman el alimento en peso vivo. Por ese motivo, la mejora en estos parámetros se traduce en una reducción de los costos operativos por kilogramo producido, una mejor utilización del alimento balanceado y un mayor retorno económico por ave (Aljumaah et al., 2020). Es así como su monitoreo es fundamental para asegurar la rentabilidad y sostenibilidad del sistema productivo.

El presente estudio tiene como propósito evaluar el efecto del ajo añadido al agua de bebida sobre variables productivas como el peso, la conversión alimenticia, la ganancia de peso y el consumo de alimento. Se plantea que el ajo, al favorecer el equilibrio del ecosistema intestinal y estimular la función digestiva e inmune, puede mejorar el rendimiento zootécnico sin efectos adversos, promoviendo prácticas sostenibles y seguras en la producción avícola, y ofreciendo una alternativa natural frente al uso excesivo de antibióticos.

2.1.2 Teorías que respaldan el estudio

Es importante destacar que el estudio se fundamenta en enfoques teóricos que explican y respaldan el uso de fitobióticos, en particular del ajo, como alternativa al uso de antibióticos en la producción avícola. Estas teorías permiten comprender cómo compuestos naturales pueden contribuir al control de la RAM, debido a los efectos terapéuticos del componente bioactivo que optimiza el rendimiento zootécnico, especialmente en sistemas intensivos de producción.

Particularmente, diversos autores coinciden en que los efectos antimicrobianos, antioxidantes, digestivos e inmunomoduladores del ajo impactan directamente sobre la salud intestinal, la estabilidad fisiológica y la capacidad inmunológica de las aves (da Silva et al.,

2024). Por ejemplo, se ha demostrado que la alicina actúa modulando la microbiota intestinal, reduciendo la carga de patógenos, disminuyendo el estrés oxidativo y estimulando la secreción de enzimas digestivas (Ashour et al., 2025). Estos mecanismos facilitarían una mejor utilización del alimento, una mayor ganancia de peso y un mejor peso corporal final durante las etapas de crecimiento y engorde (Faruk et al., 2023)

Desde esta perspectiva, los autores no solo describen los efectos funcionales del ajo, sino que los vinculan directamente con el rendimiento productivo en sistemas avícolas intensivos. Así, la evidencia científica respalda el planteamiento de este estudio al considerar que la suplementación con ajo en el agua de bebida podría constituir una herramienta viable para mejorar la eficiencia zootécnica, reducir la dependencia de antimicrobianos y promover una producción avícola más sostenible y segura.

2.1.3 Investigaciones previas y su relación con el problema

El uso de antibióticos como promotores de crecimiento ha sido una práctica habitual en la industria avícola, contribuyendo durante años a mejorar la eficiencia productiva. No obstante, su aplicación prolongada ha generado preocupación por su vínculo con la resistencia antimicrobiana (Szoke et al., 2025). Frente a esta situación, han cobrado relevancia los fitobióticos, compuestos naturales derivados de plantas con propiedades antimicrobianas, antioxidantes e inmunomoduladoras (Barros et al., 2024). Entre ellos, el ajo destaca como una alternativa eficaz para promover la salud intestinal y el desempeño productivo de pollos de engorde.

Diversos estudios han demostrado que el ajo posee compuestos bioactivos como alicina, ajoeno y flavonoides, los cuales le confieren propiedades antimicrobianas, antioxidantes, inmunomoduladoras y antiinflamatorias (Jain et al., 2025). En estudios

experimentales, la suplementación con ajo en el agua de bebida o en la dieta ha mostrado efectos positivos sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde, mejorando parámetros como la ganancia de peso, el índice de conversión alimenticia y la salud intestinal.

En una investigación realizada por Taufik & Maruddin (2019), se evaluó el efecto de la adición de ajo en el agua de bebida de pollos de engorde, a concentraciones de 5 y 7%. De tal manera que observaron tendencias positivas en el peso final y en la masa de la canal. Adicionalmente, la suplementación contribuyó al mantenimiento del sistema inmunológico y a una mejor digestión, favoreciendo la absorción de nutrientes.

De igual manera, Ashour et al. (2025) llevaron a cabo un experimento en el que se suplementó la dieta de pollos de engorde con una mezcla herbal que incluía ajo en polvo al 0,5%. Este tratamiento tuvo un efecto positivo sobre la salud intestinal, evidenciado por un mejor equilibrio en la microbiota cecal, una reducción de bacterias patógenas y un aumento en bacterias benéficas como *Lactobacillus*. Además, se observaron mejoras en el estado antioxidante y en indicadores bioquímicos séricos, sin afectar negativamente el rendimiento productivo general.

Asimismo, el estudio de Hayat et al. (2022) evaluó la adición de ajo en polvo al 0,6% en dietas de pollos de engorde, evidenciando mejoras notables en la ganancia de peso, la conversión alimenticia y la respuesta inmunitaria. También se registraron incrementos en las proteínas séricas totales y globulinas, lo que sugiere un fortalecimiento del sistema inmune. Incluso, los resultados indicaron una mayor resistencia de las aves frente a enfermedades virales, destacando el potencial del ajo como suplemento funcional.

Los estudios revisados coinciden en que la suplementación con ajo en la dieta o el agua de bebida de pollos de engorde contribuye significativamente a la mejora de la salud intestinal, al promover un equilibrio microbiano beneficioso y reducir la presencia de bacterias patógenas. Además, fortalece el sistema inmunológico, incrementa la eficiencia digestiva y mejora parámetros productivos como la ganancia de peso y el índice de conversión alimenticia. Estos hallazgos refuerzan la hipótesis de que el ajo puede ser una estrategia eficaz y segura para optimizar la productividad avícola sin recurrir al uso de antibióticos sintéticos. Este enfoque se sustenta teóricamente en la teoría de la resistencia antimicrobiana, que advierte sobre los efectos adversos del uso indiscriminado de antibióticos en la microbiota intestinal y la aparición de cepas resistentes. Incluso reconoce el potencial de ciertos compuestos bioactivos, como la alicina, para modular positivamente funciones digestivas, inmunológicas y metabólicas, contribuyendo a una producción animal más saludable y sostenible.

2.2 Marco legal

El marco legal del presente estudio se fundamenta en la jerarquía normativa dispuesta en el artículo 424 de la Constitución de la República del Ecuador, el cual establece que este cuerpo normativo es la norma suprema del país y que sus disposiciones tienen preeminencia sobre cualquier otra (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008). En este contexto, el uso de fitobióticos como el ajo en la producción avícola, como estrategia alternativa al uso indiscriminado de antibióticos, se encuentra respaldado por diversas disposiciones constitucionales, estándares internacionales y leyes nacionales que promueven la salud pública, la producción sostenible y la seguridad alimentaria.

En primer lugar, la propia Constitución reconoce el derecho a la salud, la soberanía alimentaria (art. 13) y la producción sostenible (art. 281) (Asamblea Nacional del Ecuador, 2008). Desde esta perspectiva, el uso de compuestos naturales como el ajo para reducir la resistencia antimicrobiana se alinea con el mandato constitucional de protección a la salud humana y al ambiente.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OMSA) promueve el uso de estrategias alternativas que favorezcan la salud y el bienestar animal, sin comprometer la eficacia de los antimicrobianos esenciales para la medicina veterinaria y humana (WOAH & Rousier, 2022). En coherencia con estas recomendaciones, esta investigación evalúa el empleo del ajo como fitobiótico en la alimentación de pollos de engorde, buscando reducir la dependencia de antibióticos y fortalecer la seguridad alimentaria mediante prácticas sostenibles que contribuyan a la protección de la salud pública y el entorno productivo.

De igual forma, la Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria (LOSA) fomenta prácticas productivas seguras y sostenibles, junto con el uso responsable de insumos veterinarios, en concordancia con los principios de bioseguridad y bienestar animal (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017). En este contexto, la utilización del ajo como fitobiótico se ajusta a dichos lineamientos, al ofrecer una alternativa natural que contribuye a reducir el empleo excesivo de antibióticos, previniendo la resistencia antimicrobiana y fortaleciendo la seguridad alimentaria dentro del sistema avícola nacional.

La Guía de Buenas Prácticas Avícolas, elaborada como referencia técnica para el sector, establece procedimientos y recomendaciones orientadas a optimizar la producción avícola bajo criterios de inocuidad, bioseguridad y bienestar animal (Morales & Moreno, 2017). En relación con el estudio, la guía respalda la implementación de prácticas preventivas

que minimicen la necesidad de tratamientos antimicrobianos, favoreciendo el uso de alternativas naturales como el ajo para mantener la salud de las aves y mejorar su rendimiento productivo. De este modo, la aplicación de fitobióticos se integra de forma coherente con las directrices de las Buenas Prácticas Pecuarias, contribuyendo a una producción sostenible y competitiva en el contexto de la avicultura nacional (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2017).

Adicionalmente, la Resolución 0286 contempla medidas de bioseguridad, manejo sanitario, control de insumos y trazabilidad aplicables a explotaciones avícolas, con el fin de prevenir la introducción y propagación de enfermedades, así como garantizar la inocuidad de los productos obtenidos (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, 2024). Por este motivo, dicha resolución resulta especialmente relevante, debido a que la implementación de estrategias preventivas como la suplementación de ajo se alinea con los objetivos de la norma, contribuyendo a mejorar la salud de las aves, reducir la dependencia de antimicrobianos y asegurar el cumplimiento de estándares oficiales de calidad e inocuidad en la producción avícola.

En conclusión, el marco legal que sustenta esta investigación integra normas orientadas a promover una producción avícola segura, sostenible y con altos niveles de bienestar animal. La incorporación de fitobióticos como el ajo se ajusta a estos principios, al optimizar el rendimiento productivo y disminuir el uso de antibióticos. De esta manera, el estudio contribuye al cumplimiento de los objetivos nacionales de sanidad, sostenibilidad y seguridad alimentaria en el sector avícola ecuatoriano.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Enfoque investigación

El enfoque de esta investigación es principalmente cuantitativo (Hernández Sampieri & Mendoza, 2020), dado que se centra en la medición precisa y el análisis estadístico de parámetros zootécnicos para evaluar el impacto de la suplementación con ajo (*Allium sativum* L.) en el rendimiento productivo de pollos de engorde. Entre los datos recopilados se incluyen peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y tasa de mortalidad. Asimismo, se obtuvo las variables económicas relacionadas con el proceso productivo, tales como el índice de eficiencia y la utilidad por ave, con el fin de complementar el análisis técnico con una perspectiva financiera.

3.2 Tipo de investigación

El tipo de investigación es aplicada, ya que busca generar conocimientos prácticos y directamente utilizables para abordar problemas específicos relacionados con la resistencia antimicrobiana y la sostenibilidad en la producción avícola. Este enfoque permite desarrollar estrategias innovadoras que mejoren la eficiencia y reduzcan los impactos negativos en el sector. Asimismo, el nivel o alcance de la investigación se enmarca en lo descriptivo-correlacional, puesto que no solo se describe el comportamiento de las variables zootécnicas evaluadas, sino que también se analizan las relaciones existentes entre la suplementación con ajo y los indicadores productivos de los pollos de engorde.

3.3 Diseño de investigación

La investigación fue experimental, ya que se llevó a cabo un ensayo controlado que incluye la comparación de un grupo experimental, suplementado con ajo, frente a un grupo

control que sigue dietas convencionales. Este diseño experimental proporcionó datos concretos y verificables sobre el efecto del ajo en el rendimiento productivo de los pollos de engorde.

La presente investigación se desarrolló bajo un diseño en bloques completamente aleatorizado con parcelas divididas, seleccionado por su capacidad para controlar la variabilidad entre unidades experimentales y minimizar el efecto de factores externos no controlados, permitiendo aislar el efecto del tratamiento evaluado.

El factor de estudio fue la suplementación con pasta de ajo en el agua de bebida de pollos de engorde, con dos tratamientos: T1 (control, sin inclusión de ajo) y T2 (experimental, con inclusión de ajo). La dosis administrada en el tratamiento experimental fue de 1 g de pasta de ajo por litro de agua adicionada en los días 22, 23, 24 y 29, 30, 31 del ciclo productivo. Adicionalmente, se consideró el sexo de las aves (machos y hembras) como un factor de análisis, con el propósito de comparar la respuesta productiva diferencial frente a la suplementación.

3.4 Descripción del área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la parroquia Tumbabiro, ubicada en el cantón San Miguel de Urcoquí, provincia de Imbabura, Ecuador. El ensayo experimental se desarrolló en galpones convencionales de ambiente natural, equipados con comederos manuales y bebederos automáticos tipo campana, lo que garantiza un suministro continuo de agua y facilita el control del consumo. Estos galpones contaron con ventilación natural mediante cortinas laterales regulables, piso de cemento recubierto con cama de cascarilla de arroz y dimensiones adaptadas para el número de aves de cada unidad experimental (Anexos).

3.4.1 Población y muestra

La población de estudio estuvo conformada por pollos de engorde de la línea genética Ross. La muestra se constituyó por un total de 240 aves, distribuidas en dos tratamientos (T): T1 (control, sin inclusión de ajo) y T2 (experimental, con inclusión de pasta de ajo en el agua de bebida). Cada tratamiento incluyó 120 aves, de las cuales 60 fueron machos y 60 hembras.

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por grupos de 20 aves, con tres repeticiones por sexo en cada tratamiento. La distribución de los tratamientos y sexos en cada bloque se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. *Distribución de las unidades experimentales por tratamiento, sexo y repetición.*

Bloque	T1		T2	
	T1M	T1H	T2M	T2H
B1	T1M1	T1H1	T2M1	T2H1
B2	T1M2	T1H2	T2M2	T2H2
B3	T1M3	T1H3	T2M3	T2H3

Nota. T1: control; T2: experimental; M: machos; H: hembras; 1, 2, 3: número de repetición. Elaboración propia, 2025.

3.4.2 Criterios de inclusión

Se utilizaron pollos de engorde de la línea genética Ross, de un día de edad y con un peso promedio inicial de 45 g, procedentes de una misma planta de incubación. Únicamente se incluyeron en el estudio aquellos pollos que mostraron buen estado físico, comportamiento activo y ausencia de signos clínicos de enfermedad, con el fin de asegurar la validez de los resultados obtenidos (Anexo 5).

3.4.3 Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio aquellas aves que, al momento de la recepción, no cumplieron con los estándares de calidad establecidos para pollitos de un día, tales como

ombbligo cicatrizado y sin inflamación, plumaje limpio y seco, ojos brillantes y simétricos, patas rectas y bien formadas, y comportamiento activo. También fueron descartadas las aves con peso inicial fuera del rango ± 2 g respecto al promedio del lote, a fin de garantizar la uniformidad de las unidades experimentales (Anexo 5).

3.5 Procedimiento

Las aves se recibieron en el galpón experimental y fueron asignadas aleatoriamente a las unidades experimentales. El manejo incluyó alimentación y agua ad libitum, control diario de temperatura, humedad y limpieza de bebederos y comederos. El tratamiento con pasta de ajo se aplicó en el agua de bebida a una dosis de 1 g/L durante los días 22, 23, 24 y 29, 30, 31 del período experimental.

Los parámetros zootécnicos fueron evaluados semanalmente durante el experimento. Se registró el peso corporal (g) de las aves mediante el pesaje individual para monitorear su crecimiento a lo largo del período de crianza. El consumo de alimento (g) se calculó semanalmente para determinar la cantidad de alimento ingerido por las aves. También se llevó un registro detallado de la mortalidad (%) en ambos tratamientos para evaluar posibles diferencias en la tasa de supervivencia. Además, se calculó la ganancia de peso y la conversión alimenticia (relación entre el consumo de alimento y el peso ganado), ambos indicadores clave del rendimiento productivo en cada grupo experimental.

Para evaluar el efecto diferencial del tratamiento según el sexo, cada bloque experimental incluyó grupos de machos y hembras. La comparación se realizó entre machos con tratamiento y machos sin tratamiento, así como entre hembras con tratamiento y hembras sin tratamiento. Se efectuaron pesajes semanales por grupo, registrando los parámetros zootécnicos mencionados.

Se registraron los costos asociados al uso de la pasta de ajo y los costos estándar de producción, incluyendo alimentación, mano de obra y manejo sanitario. Con esta información se calcularon dos indicadores clave: la utilidad neta por ave, obtenida de la diferencia entre ingresos y costos directos, y la eficiencia productiva, evaluada mediante el índice de eficiencia productiva (F.E.).

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recolección de datos se efectuó utilizando técnicas directas de medición y registro con instrumentos calibrados para garantizar la precisión de los resultados. El peso vivo de las aves se obtuvo mediante una balanza digital *Crane Scale* con precisión de ± 1 g, aplicada en cada muestreo semanal. El consumo de alimento se determinó a través del pesaje de la ración ofrecida y el remanente. La mortalidad se registró diariamente por medio de conteo directo y su correspondiente anotación en planillas de control (Anexo 6 al Anexo 11).

Para el análisis comparativo por tratamientos y sexo, se emplearon formatos diferenciados de registro, en los cuales se clasificaron los datos en cuatro grupos: machos con suplementación, machos sin suplementación, hembras con suplementación y hembras sin suplementación. Esta técnica de separación permitió organizar de forma estructurada los indicadores productivos.

En el ámbito económico, se recopilaron los costos directos de producción mediante planillas de registro de gastos y se calculó la utilidad neta por ave a partir de los ingresos por venta. La eficiencia productiva se evaluó mediante el factor de eficiencia europeo (F.E.E.), integrando variables como aves entregadas, edad de venta, porcentaje de mortalidad, consumo de alimento, kilogramos de carne producida, peso promedio y conversión alimenticia.

3.7 Técnicas de análisis de datos

El análisis estadístico de los datos obtenidos en este estudio se realizó utilizando el software *Infostat*® 2020. Para la comparación de los tratamientos se aplicó un análisis de varianza (ANOVA), seguido de la prueba de Tukey como procedimiento de comparación múltiple, con un nivel de significancia establecido en $p < 0,05$. Este enfoque permitió determinar diferencias estadísticas entre los grupos evaluados en relación con las variables productivas registradas, que incluyeron peso vivo, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mortalidad.

Para el primer objetivo específico, se analizaron las diferencias en los parámetros zootécnicos entre el grupo tratado con ajo y el grupo control. En el segundo objetivo, el análisis se llevó a cabo de forma independiente para machos y hembras, con el propósito de identificar posibles variaciones en la respuesta productiva atribuibles al sexo. Finalmente, para el tercer objetivo se evaluó el impacto económico del tratamiento mediante el cálculo de la utilidad por ave y el factor de eficiencia europeo (F.E.E.). Este último se calculó mediante la integración de variables productivas como supervivencia, peso promedio vivo, edad de venta y conversión alimenticia, mediante la siguiente fórmula:

$$F.E.E. = \frac{\text{Supervivencia} \times \text{Peso (kg)}}{\text{Edad} \times \text{Conversión alimenticia}} \times 100$$

Es importante destacar que, un factor de eficiencia con valores altos indicó un mejor desempeño técnico y económico, reflejando mayor aprovechamiento del alimento y crecimiento óptimo, mientras que valores bajos señalaron deficiencias asociadas a una conversión ineficiente, bajo peso final o mortalidad elevada.

3.8 Consideraciones éticas

La investigación se llevó a cabo respetando estrictamente los principios éticos que rigen el trabajo con animales y comunidades humanas, asegurando un enfoque integral hacia la sostenibilidad y el bienestar (Kang et al., 2022). En términos de bienestar animal, se garantizó que los pollos de engorde fueran manejados con los más altos estándares de cuidado, proporcionando acceso constante a alimento y agua de calidad, ambientes limpios y adecuadamente ventilados, y minimizando cualquier fuente de estrés o sufrimiento innecesario. Además, se aplicaron las Buenas Prácticas Avícolas (BPA) en todas las etapas del ensayo, incluyendo la manipulación, alimentación, vacunación y monitoreo sanitario, con el objetivo de mantener condiciones óptimas que favorecieran la salud y el rendimiento de las aves (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoonosanitario, 2017). Asimismo, el estudio cumplió con todas las regulaciones nacionales (Asamblea Nacional del Ecuador, 2017) e internacionales sobre bienestar animal y bioética (Galindo et al., 2024), habiendo sido revisado y aprobado por los comités correspondientes para asegurar su idoneidad.

Este enfoque ético y riguroso buscó no solo generar conocimientos científicos relevantes, sino también promover estrategias sostenibles y responsables que beneficiaran tanto a los sistemas productivos locales como al bienestar de los animales y las comunidades involucradas.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten analizar el comportamiento productivo de los pollos de engorde frente a la suplementación con ajo (*Allium sativum L.*), considerando parámetros de interés zootécnico como el peso vivo, el consumo de alimento, la ganancia de peso diaria, la conversión alimenticia y la mortalidad. Estos parámetros permitieron valorar la eficiencia biológica de las aves, ya que reflejan tanto la capacidad de crecimiento como el aprovechamiento de los recursos alimenticios. Además, se incluyeron indicadores de carácter económico, como la eficiencia productiva y la utilidad por ave, que muestran de manera directa el beneficio económico asociado a cada tratamiento, considerando tanto los ingresos generados como los costos de producción. La inclusión de estos indicadores resultó fundamental, debido a que permitieron establecer no solo la respuesta técnica de los pollos de engorde al consumo de ajo en el agua de bebida, sino también la viabilidad económica de aplicar esta estrategia en condiciones comerciales.

De esa manera, en la Tabla 2 se presentan los efectos de la suplementación sobre los parámetros zootécnicos. Asimismo, la Figura 1 muestra la comparación del peso final de machos y hembras como respuesta productiva diferenciada frente al uso de ajo en el agua de bebida. Adicionalmente, en la Tabla 3 se analiza el impacto económico de los tratamientos aplicados, considerando los costos de producción y la eficiencia zootécnica.

4.1 Resultados

Con el propósito de determinar el efecto de la suplementación con ajo sobre el rendimiento productivo en pollos de engorde, se observaron diferencias significativas en varios parámetros zootécnicos entre los tratamientos evaluados. Como se muestra en la tabla

2, el peso vivo mostró incrementos consistentes en el tratamiento experimental ($p < 0,05$). En cuanto al consumo de alimento, aunque las aves de T2 presentaron valores superiores, las diferencias solo fueron significativas en la última semana ($p < 0,05$). La ganancia de peso diaria también fue mayor en el grupo tratado, con diferencias significativas en las semanas 4 y 6 ($p < 0,05$). La conversión alimenticia y la mortalidad no mostraron variaciones estadísticas en ninguno de los dos tratamientos ($p > 0,05$).

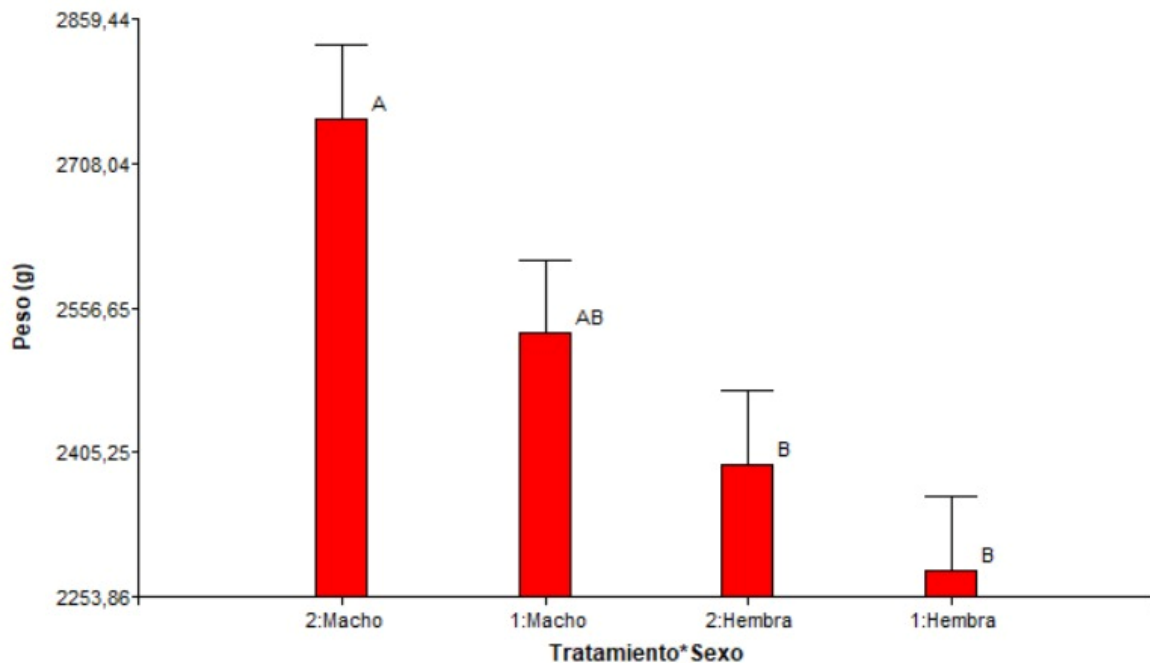
Tabla 2. Efecto de la suplementación con ajo (*Allium sativum* L.) en los parámetros zootécnicos en pollos de engorde.

Parámetros zootécnicos	T1	T2	α
Peso inicial (g/ave)	45	45	NS
Peso vivo (g/ave)			
Semana 4 (22-28 días)	1365,29	1423,33	*
Semana 5 (29-35 días)	1904,39	1999,96	*
Semana 6 (36-42 días)	2405,72	2573,78	*
Consumo alimento (g/ave)			
Semana 4 (22-28 días)	1868,33	1907,67	NS
Semana 5 (29-35 días)	2822,67	2925,00	NS
Semana 6 (36-42 días)	3870,25	4154,38	*
Ganancia de peso (g/ave)			
Semana 4 (22-28 días)	71,35	79,71	*
Semana 5 (29-35 días)	81,19	84,01	NS
Semana 6 (36-42 días)	79,06	87,20	*
Conversión alimenticia (CA)			
Semana 4 (22-28 días)	1,35	1,32	NS
Semana 5 (29-35 días)	1,44	1,43	NS
Semana 6 (36-42 días)	1,56	1,52	NS
Mortalidad acumulada (%)			
Semana 4 (22-28 días)	1,66	1,66	NS
Semana 5 (29-35 días)	3,33	2,50	NS
Semana 6 (36-42 días)	5,83	4,17	NS

Nota. T1: control, sin inclusión de ajo; T2: experimental, con inclusión de pasta de ajo; α : nivel de significancia; *: $p < 0,05$; NS: $p > 0,05$.

Con la finalidad de comparar la respuesta productiva de machos y hembras a la suplementación con pasta de ajo en el agua de bebida, la Figura 1 muestra que los machos suplementados con ajo (T2) alcanzaron el mayor peso promedio ($2755,03 \pm 76,88$ g), registrando diferencias estadísticamente significativas frente al resto de grupos ($p < 0,05$). Los machos del grupo control (T1) presentaron un peso de 2530,05 g, valor que no difirió significativamente de los machos tratados ni de las hembras. En el caso de las hembras, los promedios fueron de 2392,53 g en T2 y 2281,38 g en T1, sin diferencias estadísticas entre sí ($p > 0,05$).

Figura 1. Comparación del peso vivo de machos y hembras en función de la suplementación con ajo (*Allium sativum* L.) en el agua de bebida.



Nota. 2Macho: macho experimental; 1Macho: macho control; 2Hembra: hembra experimental; 1Hembra: hembra control. Las letras distintas sobre las barras indican diferencias significativas entre los grupos ($p < 0,05$). Barras que comparten al menos una letra no difieren significativamente entre sí.

Por otra parte, la Tabla 3 analiza el impacto económico del tratamiento aplicado sobre los costos de producción y la eficiencia zootécnica de los pollos de engorde. Los resultados mostraron que las aves suplementadas con ajo (T2) alcanzaron un mayor peso promedio (2,97 kg) frente al grupo control (2,76 kg). Además, la mortalidad registrada fue ligeramente menor en T2 respecto a T1. En cuanto al consumo de alimento, los pollos del grupo control ingirieron un total de 540 kg, mientras que los suplementados consumieron 585 kg a lo largo del ciclo productivo. En correspondencia, el peso total de carne neta obtenida fue de 341,78 kg en T2, superando los 311,56 kg registrados en T1. El factor de eficiencia también evidenció mejores valores en T2 (378) en comparación con T1 (340). En términos de rentabilidad, la utilidad por ave fue superior en el grupo suplementado (USD 1,01) frente al control (USD 0,86).

Tabla 3. *Análisis económico y productivo del remate de pollos de engorde suplementados con ajo (*Allium sativum* L.).*

Parámetro	Unidad	T1	T2
Aves ingresadas	u	120	120
Aves entregadas	u	113	115
Edad de venta	días	44	44
No. muertos	u	7	5
Mortalidad	%	5,83	4,17
Alimento	quintales	12	13
Alimento	kg	540	585
Carne bruto	kg	317,91	348,75
Carne neto	kg	311,56	341,78
Peso promedio	kg/ave	2,76	2,97
Conversión alimenticia	-	1,73	1,71
Factor de eficiencia	-	340	378
Utilidad/ave	USD	0,86	1,01

Nota. T1: control, sin inclusión de ajo; T2: experimental, con inclusión de pasta de ajo; USD: dólares americanos; u: unidad.

4.2 Discusión

4.2.1 Discusión de resultados y análisis crítico

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de la inclusión de ajo (*Allium sativum L.*) en el rendimiento productivo de pollos de engorde en la parroquia de Tumbabiro. Para lo cual, se analizaron los parámetros zootécnicos como peso vivo, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y mortalidad. Los resultados obtenidos evidenciaron diferencias significativas en algunos de estos parámetros, lo que permitió identificar el efecto de la suplementación con ajo en distintas etapas de la crianza de pollos de engorde. En diversos estudios se sostiene que los compuestos bioactivos del ajo contribuyen a la modulación de la microbiota intestinal, lo que favorece un mejor equilibrio del ecosistema digestivo y, en consecuencia, un mayor aprovechamiento de los nutrientes (Rashid et al., 2020). Este mecanismo explicó las mejoras registradas en los parámetros zootécnicos, debido a que un ambiente intestinal más favorable permitió optimizar la digestión y la utilización del alimento, lo que se reflejó en un mejor desempeño productivo, como se evidenció en el estudio.

En cuanto al peso vivo, se evidenció que las aves suplementadas con pasta de ajo (T2) presentaron diferencias respecto al grupo control (T1) (Tabla 2). Este hallazgo coincide con lo reportado por Morais et al. (2023), quienes documentaron mejoras en el peso corporal final de las aves tras la inclusión de diferentes dosis de ajo en polvo en la dieta, atribuyendo este efecto a la acción de compuestos bioactivos como la alicina, capaces de modular la microbiota intestinal y optimizar el metabolismo. De manera complementaria, Ashour et al. (2025) demostraron que la suplementación con ajo ejerce un efecto antioxidante al neutralizar radicales libres y proteger la integridad de las membranas celulares. Este proceso disminuye

el gasto energético destinado a contrarrestar procesos inflamatorios o de daño celular, permitiendo que la energía metabolizable se oriente principalmente hacia el crecimiento y la síntesis de tejidos corporales (Kairalla et al., 2022). En este contexto, el incremento de peso observado se explicó como una consecuencia de la interacción de varios mecanismos fisiológicos: la modulación positiva de la microbiota intestinal, la mayor eficiencia digestiva y la acción antioxidante de los compuestos bioactivos del ajo.

Con relación al consumo de alimento, se observó que durante las semanas 4 y 5 no hubo diferencias entre tratamientos ($P>0,05$). Sin embargo, en la semana 6, el tratamiento 2 presentó un aumento en la ingesta significativo ($P<0,05$). Un metaanálisis reciente destacó que dosis moderadas de ajo en la dieta no reducen el consumo y, en ciertos contextos, pueden estimularlo en fases de alta demanda energética (Abd El-Ghany, 2024). De igual manera, estudios experimentales demostraron que la suplementación con ajo mejora la morfología intestinal, incrementando la altura de las vellosidades, lo que aumenta la superficie de absorción y la capacidad digestiva de las aves (Aziz-Aliabadi et al., 2024). De esta manera, el aumento observado en la semana 6 confirma que la suplementación con ajo no solo mantiene estable la ingesta en fases finales de engorde, sino que también puede estimular un mayor consumo cuando las exigencias energéticas del ave lo requieren, favoreciendo así un desempeño productivo más eficiente.

La ganancia de peso no presentó diferencias entre tratamientos durante las semanas 4 y 5 ($p>0,05$). No obstante, en la semana 6, se evidenció un incremento notable en las aves suplementadas con ajo (T2) respecto al grupo control (Tabla 2). Este comportamiento puede explicarse por la maduración progresiva del aparato digestivo, a medida que avanza la crianza, la mayor altura de las vellosidades intestinales y la mayor actividad enzimática

incrementan la eficiencia en la absorción de nutrientes, favoreciendo tasas superiores de crecimiento en la etapa final del engorde (Ravindran & Abdollahi, 2021). En conjunto, estos hallazgos respaldan que la suplementación con ajo ejerce un efecto en fases iniciales, pero potencia el crecimiento cuando la fisiología intestinal es más competente y la demanda energética alcanza su punto máximo (Al-Khalafah et al., 2025). Es importante destacar que la ganancia de peso constituye un indicador clave en la industria avícola, pues refleja directamente la eficiencia productiva y determina la rentabilidad del sistema (Mramba & Mapunda, 2024). Por ello, los incrementos registrados demuestran que la suplementación con ajo puede constituir una herramienta estratégica en la producción avícola, al favorecer el crecimiento de las aves y contribuir a consolidar la eficiencia productiva.

En concordancia con lo anterior, en la conversión alimenticia (CA) se observó que el grupo suplementado con ajo (T2) presentó una tendencia consistente hacia mejores indicadores frente al control (T1). En la semana 4, los valores fueron de 1,32 en T2 frente a 1,35 en T1; en la semana 5, de 1,43 en T2 y 1,44 en T1; y en la semana 6, de 1,52 en T2 respecto a 1,56 en T1. Si bien estas diferencias no presentaron significancia estadística ($p > 0,05$), numéricamente favorecieron al grupo tratado (Tabla 2). En este sentido, Flees et al. (2021) han documentado que cuando la ingesta y la ganancia aumentan de forma proporcional, la conversión alimenticia permanece estable. Bajo esta perspectiva, los resultados obtenidos en este estudio sugieren que el ajo contribuyó a mejorar el aprovechamiento del alimento, aunque dicho efecto quedó enmascarado por el equilibrio entre la mayor ingesta. No obstante, esta tendencia positiva adquiere relevancia desde el punto de vista productivo, ya que la conversión alimenticia es considerada el parámetro más crítico para la rentabilidad de la avicultura (Ramankevich et al., 2025). De esta manera,

aunque los resultados de la presente investigación no mostraron diferencias estadísticas, la tendencia favorable en T2 refuerza el potencial del ajo como una alternativa viable para mejorar la eficiencia alimenticia en avicultura.

En lo que respecta a la mortalidad acumulada, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos en ninguna de las semanas evaluadas ($p > 0,05$). Sin embargo, al comparar los valores, en la semana 4 ambos grupos presentaron una mortalidad de 1,66%; en la semana 5, el grupo control (T1) alcanzó 3,33% frente a 2,50% en el grupo suplementado (T2); y en la semana 6, la mortalidad fue de 5,83% en T1 y 4,17% en T2. Estos resultados evidencian una tendencia a menor mortalidad en el grupo tratado con ajo (Tabla 2). Este patrón es compatible con la evidencia de que el ajo y sus compuestos bioactivos fortalecen la respuesta inmune y el estado antioxidante y, lo que puede traducirse en menor riesgo de mortalidad (Chang et al., 2021). De forma más amplia, revisiones recientes sobre fitogénicos en avicultura señalan que estas estrategias pueden disminuir la mortalidad al mejorar la salud intestinal y la resiliencia al estrés, especialmente cuando las condiciones ambientales o sanitarias son exigentes (Salinas-Chavira & Barrios-García, 2024).

Si bien en el presente estudio la suplementación con pasta de ajo a razón de 1 g/L en el agua de bebida resultó segura y beneficiosa, la literatura advierte que dosis elevadas o extractos muy concentrados pueden generar efectos adversos en las aves, tales como irritación gastrointestinal, alteraciones hematológicas o incluso anemia (Rusli et al., 2022). En este sentido, investigaciones recientes sugieren que la fermentación del ajo mejora la estabilidad de sus compuestos bioactivos y reduce potenciales riesgos de toxicidad, manteniendo al mismo tiempo los efectos positivos sobre el rendimiento y la salud de las aves (Fathi et al., 2025). Esto resalta la importancia de considerar no solo la inclusión del

ajo, sino también la forma y la dosis aplicadas, para garantizar la seguridad y eficacia del suplemento

En resumen, los hallazgos obtenidos permitieron demostrar que la suplementación con ajo (*Allium sativum* L.) influyó de manera positiva en parámetros zootécnicos clave como el peso vivo, la ganancia de peso y el consumo de alimento. Aunque no se registraron diferencias en conversión alimenticia y mortalidad. La tendencia favorable observada en el grupo suplementado evidenció el potencial del ajo como una alternativa natural y sostenible para optimizar el desempeño productivo en pollos de engorde.

Por otra parte, se comparó la respuesta productiva de machos y hembras a la suplementación con pasta de ajo en el agua de bebida. Los resultados mostraron que los machos suplementados (T2) alcanzaron un peso promedio de $2755,03 \pm 76,88$ g, significativamente superior al de las hembras ($p < 0,05$), y también mayor que el de los machos control (T1: 2530,05 g), aunque en este último caso la diferencia no fue estadísticamente significativa. En las hembras, los promedios fueron de 2392,53 g en T2 y 2281,38 g en T1, sin diferencias estadísticas entre sí. Este comportamiento permitió identificar que la respuesta a la suplementación con ajo estuvo influenciada por el sexo de las aves, lo que resalta la importancia de considerar este factor biológico al evaluar la eficacia de aditivos fitogénicos en la producción avícola (Mramba & Mapunda, 2024). En este sentido, England et al. (2022) señalaron que los machos expresan un mayor potencial de crecimiento y una mejor eficiencia alimenticia que las hembras, debido a diferencias fisiológicas y metabólicas, lo cual coincide con la tendencia observada en este estudio.

En el caso de los machos, la Figura 1 mostró que aquellos suplementados con pasta de ajo (T2) alcanzaron un peso promedio significativamente superior (2755,03 g) frente al

resto de grupos, confirmando que este aditivo potenció su desempeño productivo. Este resultado coincide con lo reportado por Brzoska et al. (2015), quienes evaluaron la inclusión de extracto líquido de ajo en dietas de pollos de engorde de ambos sexos y observaron que, aunque la suplementación benefició a todas las aves, los machos mantuvieron consistentemente mayores pesos corporales finales.

Dichos autores explicaron que este comportamiento obedece a la mayor capacidad de crecimiento y deposición proteica de los machos, lo que les permite expresar con mayor claridad los efectos de los compuestos bioactivos del ajo sobre la digestión y el metabolismo. Según Wecke & Liebert (2018), los machos presentan una mayor capacidad para acumular proteína corporal y energía durante las fases finales del engorde, mientras que las hembras tienden a destinar una proporción superior de nutrientes al depósito de grasa. Esto limita la eficiencia en la síntesis de tejido magro. Por ello, el efecto observado en este estudio podría asociarse a la ventaja fisiológica de los machos para aprovechar de forma más eficiente los compuestos del ajo en la producción de masa muscular.

Es importante destacar que los machos del grupo control (T1) alcanzaron un peso promedio de 2530,05 g, valor que superó al de las hembras tanto suplementadas (T2: 2392,53 g) como control (T1: 2281,38 g), lo que confirma la ventaja fisiológica de este sexo en términos de crecimiento. Sin embargo, al compararlos con los machos suplementados (T2: 2755,03 g), se evidenció que la adición de ajo potenció significativamente este desempeño ($p < 0,05$), reforzando que los beneficios de los fitogénicos pueden maximizarse en grupos con mayor capacidad de deposición proteica.

Asimismo, las hembras suplementadas con pasta de ajo (T2) alcanzaron un peso promedio de 2392,53 g, superior al de las hembras del grupo control (T1: 2281,38 g); sin

embargo, esta diferencia no resultó estadísticamente significativa ($p > 0,05$), lo que indica que el efecto del suplemento fue menos marcado en este sexo. Esta situación puede explicarse por factores fisiológicos propios de las hembras, quienes tienden a presentar una menor deposición proteica y una mayor proporción de grasa corporal en comparación con los machos, aun bajo similares condiciones nutricionales (Yuan et al., 2024).

Los resultados obtenidos en las hembras suplementadas con ajo mostraron una tendencia favorable, aunque condicionada por factores fisiológicos propios del sexo, que dirigen el metabolismo hacia un mayor almacenamiento de grasa y una menor síntesis proteica. Sin embargo, estudios recientes indican que estos incrementos de peso corporal también son valiosos desde una perspectiva productiva, ya que los fitógenos como el ajo no solo contribuyen al aumento de peso, sino que mejoran la salud intestinal, optimizan la absorción de nutrientes y fortalecen la respuesta inmunológica (Chen et al., 2021).

En conclusión, la comparación entre machos y hembras mostró que la inclusión de pasta de ajo en el agua de bebida generó una respuesta diferenciada según el sexo. En los machos, el suplemento estimuló de forma significativa el crecimiento y la ganancia de peso, mientras que en las hembras solo se observó una tendencia leve sin diferencias estadísticas. Esta variación se asocia con particularidades fisiológicas debido a que los machos presentan mayor capacidad de síntesis proteica y aprovechamiento del suplemento, mientras que las hembras destinan más nutrientes al depósito de grasa (Chen et al., 2021; Yuan et al., 2024).

La evaluación económica constituye un aspecto clave en la producción avícola, pues determina la viabilidad de implementar estrategias nutricionales como la suplementación con ajo. En este estudio, se analizaron indicadores productivos y financieros que permiten vincular el rendimiento zootécnico con la rentabilidad del sistema, considerando variables

como el peso promedio, la conversión alimenticia, la mortalidad, el factor de eficiencia, los kilogramos de carne obtenidos y la utilidad por ave (Tabla 3). De esta manera, se buscó establecer si las mejoras observadas en el desempeño productivo de las aves suplementadas se tradujeron efectivamente en un beneficio económico.

En términos de kilos de carne neto, el tratamiento con pasta de ajo incrementó el volumen de carne comercializable respecto al control (Tabla 3), efecto coherente con la evidencia que atribuye al ajo mejoras en peso final. La suplementación con ajo en niveles moderados ha demostrado elevar el desempeño productivo y, en consecuencia, el volumen de carne obtenida por lote, al tiempo que reduce el costo unitario por kilo producido (Kairalla et al., 2022). De esta manera, Al-Massad et al. (2018) evaluaron la inclusión de ajo en diferentes dosis y observaron que los tratamientos suplementados presentaron un mayor rendimiento de canal, expresado en una proporción superior de carne utilizable por ave. Este efecto se tradujo en una mejora económica, dado que el aumento en el rendimiento compensó los costos adicionales de la suplementación, generando mayor rentabilidad por ave. En este sentido, el incremento en kilos de carne neta obtenido en el presente estudio respalda la evidencia de que la suplementación con ajo representa una estrategia capaz de elevar simultáneamente el rendimiento productivo y la eficiencia económica.

En lo que respecta al factor de eficiencia (F.E.), el grupo suplementado con pasta de ajo (T2) alcanzó un valor de 378, superior al registrado en el grupo control (T1: 340), lo que refleja un desempeño más favorable al integrar variables como el peso final, la conversión alimenticia y la mortalidad (Tabla 3). Este indicador es de gran relevancia en la producción avícola, pues sintetiza el efecto combinado de los parámetros zootécnicos en un solo valor y traduce la eficiencia técnica en términos económicos y competitivos (Brankovic Lazic et al.,

2021). De manera concordante, la inclusión de ajo en la dieta de pollos de engorde mejora el factor de eficiencia, debido a que permite obtener un mayor volumen de carne con un costo unitario reducido, reforzando su pertinencia como estrategia para optimizar la rentabilidad en sistemas intensivos de producción (Puvača et al., 2016).

En cuanto a la utilidad por ave, el grupo suplementado con ajo (T2) registró un margen económico de 1,01 USD, superior al observado en el grupo control (T1: 0,86 USD), reflejando que la mejora en parámetros productivos se tradujo en beneficios concretos a nivel financiero (Tabla 3). Este resultado es relevante porque la utilidad neta por ave constituye un indicador directo de sostenibilidad económica, al integrar los costos de producción con el valor del producto final (Ali et al., 2023). Investigaciones previas han señalado que la suplementación con ajo incrementa la rentabilidad de los sistemas de engorde al mejorar la eficiencia en el uso del alimento y reducir los costos relativos por kilogramo de carne producido (Ajaykumar et al., 2024). Bajo esta perspectiva, los resultados de la presente investigación evidenciaron que la suplementación con ajo no solo contribuyó al desempeño zootécnico, sino que también generó un efecto positivo en la rentabilidad, consolidando su valor como alternativa estratégica en la producción avícola.

La evaluación económica evidenció que la adición de pasta de ajo en la dieta de pollos de engorde favoreció tanto la estabilidad productiva como la rentabilidad del sistema. El tratamiento con ajo (T2) mostró un incremento en el peso promedio y en la cantidad de carne neta disponible para la venta, sin alterar la conversión alimenticia ni la tasa de mortalidad. Estas mejoras se reflejaron en un aumento del factor de eficiencia y en una mayor ganancia económica por ave, demostrando que el ajo potencia el rendimiento productivo con beneficios económicos concretos.

El ajo desempeña un papel destacado en la salud intestinal de las aves. Diversas investigaciones han demostrado que su suplementación mejora la estructura intestinal al aumentar la altura de las vellosidades y la profundidad de las criptas, optimizando la absorción y el aprovechamiento de los nutrientes (Moono et al., 2025). Asimismo, se ha comprobado que su incorporación en la dieta no solo promueve la ganancia de peso, sino que también fortalece la capacidad antioxidante y la respuesta inmunitaria, contribuyendo a un mejor equilibrio fisiológico (Fathi et al., 2025).

De manera integral, los resultados de este estudio respaldan que la suplementación con ajo (*Allium sativum* L.) constituye una estrategia prometedora para mejorar parámetros zootécnicos y económicos en pollos de engorde. Su efecto positivo sobre el crecimiento, el consumo de alimento y la eficiencia productiva se explica por la acción de sus compuestos bioactivos sobre la microbiota intestinal, el metabolismo energético y la respuesta antioxidante, lo que contribuye a optimizar la utilización de nutrientes y la capacidad fisiológica de las aves. Asimismo, la mejora observada en indicadores como el factor de eficiencia y la utilidad por ave confirma que el ajo no solo impacta a nivel productivo, sino que también representa una alternativa viable para incrementar la rentabilidad y la sostenibilidad en la avicultura moderna. En este sentido, la integración de fitógenos como el ajo se perfila como una herramienta estratégica frente a la necesidad de sistemas de producción más eficientes, competitivos y libres de antibióticos.

4.2.2 Fortalezas y limitaciones

Entre las principales fortalezas del presente estudio destaca el diseño experimental controlado, que permitió comparar de manera precisa el efecto de la suplementación con pasta de ajo respecto al grupo control, minimizando la influencia de variables externas. La

inclusión de indicadores productivos y económicos aportó una visión integral del impacto del tratamiento, vinculando el rendimiento con la rentabilidad. Además, el análisis por sexo de las aves añadió valor científico al evidenciar diferencias biológicas relevantes. Realizado bajo condiciones locales de la parroquia Tumbabiro, el estudio brinda resultados aplicables al contexto productivo regional, fortaleciendo su pertinencia y utilidad para los productores avícolas.

Entre las limitaciones del estudio, se reconoce que únicamente se evaluó una concentración y una forma de administración del ajo, lo que impide conocer si diferentes dosis, presentaciones (polvo, extracto, aceite) hubieran generado resultados distintos o más consistentes. Asimismo, no se incluyeron análisis fisiológicos o microbiológicos complementarios, como la caracterización de la microbiota intestinal, la actividad antioxidante o parámetros inmunológicos, que habrían permitido establecer relaciones más directas entre los mecanismos de acción del ajo y los resultados productivos observados. Finalmente, aunque el ensayo se desarrolló bajo condiciones de producción reales en galpones convencionales, los factores ambientales como la temperatura, la humedad o la ventilación no pudieron ser completamente estandarizados.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La suplementación con ajo mostró un efecto positivo sobre los parámetros zootécnicos, reflejado en incrementos significativos del peso vivo y de la ganancia de peso durante la etapa final de la crianza. A su vez, las aves suplementadas consumieron una mayor cantidad de alimento, lo que indica un mejor aprovechamiento de los nutrientes disponibles para el crecimiento. Aunque la conversión alimenticia mantuvo una tendencia favorable y la mortalidad no registró variaciones notables entre tratamientos, estos resultados en conjunto confirman que el ajo puede utilizarse como un aditivo natural eficaz, capaz de mejorar el desempeño productivo sin comprometer la salud ni la viabilidad de las aves.

En cuanto a la respuesta productiva por sexo, los resultados mostraron que los machos suplementados alcanzaron pesos finales significativamente superiores frente a los demás grupos, lo que respalda su mayor capacidad de crecimiento y deposición proteica, así como un mejor aprovechamiento de los compuestos bioactivos presentes en el ajo. En el caso de las hembras, si bien las suplementadas presentaron valores promedio más altos que el grupo control, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Dicho comportamiento se asocia con características fisiológicas propias del sexo, relacionadas con un metabolismo orientado a una mayor acumulación de grasa corporal. De esta forma, se comprobó que el efecto de la suplementación estuvo influenciado por el sexo de las aves, siendo más notorio en los machos.

En cuanto al análisis económico, la inclusión de pasta de ajo incrementó los kilogramos de carne neta obtenida, mejoró el factor de eficiencia y generó una utilidad por ave superior al grupo control. Estos resultados demostraron que las ventajas productivas se

tradujeron en beneficios financieros, consolidando al ajo como una alternativa viable para optimizar tanto la eficiencia zootécnica como la sostenibilidad económica en sistemas de engorde.

Recomendaciones

Se sugiere la incorporación de pasta de ajo (*Allium sativum* L.) en el agua de bebida de pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y engorde, dado que demostró mejorar parámetros productivos como el peso vivo y la ganancia de peso sin comprometer la viabilidad del lote. Este aditivo promovió un mayor consumo de alimento y un uso más eficiente de los nutrientes, mostrando una tendencia favorable en la conversión alimenticia. Por tanto, su aplicación constituye una alternativa natural, accesible y sostenible para optimizar el rendimiento avícola sin recurrir a antibióticos promotores de crecimiento.

Los resultados obtenidos mostraron que el efecto del ajo estuvo influenciado por el sexo de las aves, siendo más evidente en los machos, quienes presentaron una mayor capacidad de síntesis proteica y mejor aprovechamiento de los compuestos bioactivos. Por ello, se sugiere priorizar su uso en lotes conformados por este sexo. En las hembras, aunque se registraron incrementos en peso, estos no fueron estadísticamente significativos, lo que indica la necesidad de estudios que ajusten las dosis y estrategias de suplementación según sus características fisiológicas. Así, podrían desarrollarse protocolos de manejo diferenciados que optimicen el desempeño y los beneficios del suplemento en ambos sexos.

Desde la perspectiva económica, se recomienda la implementación de la suplementación con ajo en sistemas de engorde, ya que los resultados demostraron un impacto positivo en la producción de carne neta, el factor de eficiencia y la utilidad por ave. Los resultados obtenidos confirman que las mejoras productivas logradas con la

suplementación de ajo se reflejan en beneficios económicos directos, fortaleciendo la rentabilidad y sostenibilidad de los sistemas avícolas. En este sentido, el estudio aporta una base científica que puede servir de referencia para investigaciones futuras orientadas a evaluar el impacto financiero de este tipo de aditivos en sistemas productivos a mayor escala, promoviendo el desarrollo de una avicultura más sustentable y libre de antibióticos.

REFERENCIAS

- Abd El-Ghany, W. A. (2024). Potential Effects of Garlic (*Allium sativum* L.) on the Performance, Immunity, Gut Health, Anti-Oxidant Status, Blood Parameters, and Intestinal Microbiota of Poultry: An Updated Comprehensive Review. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, *14*(3), 498. <https://doi.org/10.3390/ani14030498>
- Abdelli, N., Solà-Oriol, D., & Pérez, J. F. (2021). Phytogetic Feed Additives in Poultry: Achievements, Prospective and Challenges. *Animals : an Open Access Journal from MDPI*, *11*(12), 3471. <https://doi.org/10.3390/ani11123471>
- Abreu, R., Semedo-Lemsaddek, T., Cunha, E., Tavares, L., & Oliveira, M. (2023). Antimicrobial Drug Resistance in Poultry Production: Current Status and Innovative Strategies for Bacterial Control. *Microorganisms*, *11*(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/microorganisms11040953>
- Adjei-Mensah, B., Koranteng, A. A. A., Hamidu, J. A., & Tona, K. (2023). Antibacterial activities of garlic (*Allium sativum*) in broiler and laying hens production. *World's Poultry Science Journal*, *79*(1), 155-176. <https://doi.org/10.1080/00439339.2023.2164236>
- (Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario. (2017). *Dirección de Inocuidad de Alimentos – Buenas Prácticas Pecuarias Avícola*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-inocuidad-de-alimentos/>
- Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario,. (2024). *Dirección de Control Zoosanitario – RESOLUCIÓN 0286*. <https://www.agrocalidad.gob.ec/direccion-de-control-zoosanitario/>
- Ahmad, R., Yu, Y.-H., Hua, K.-F., Chen, W.-J., Zaborski, D., Dybus, A., Hsiao, F. S.-H., & Cheng, Y.-H. (2024). Management and control of coccidiosis in poultry—A review. *Animal Bioscience*, *37*(1), 1-15. <https://doi.org/10.5713/ab.23.0189>
- Ajaykumar, R., Harishankar, K., Shri Rangasami, S. R., Saravanakumar, V., Yazhini, G., Rajanbabu, V., & Premalatha, K. (2024, julio 1). *Growth Performance, Quantitative Analysis and Economics of Broiler Chickens as Influenced by Herbal Dietary Additives as Alternative Growth Booster*. | *EBSCOhost*. <https://doi.org/10.18805/IJAR.B-5326>

Ali, Y., Jahan, S., Islam, A., & Islam, M. A. (2023). *Impact of socio-economic factors on production performance of small and medium size broiler farming in Bangladesh*. 479-487.

Aljumaah, M. R., Suliman, G. M., Abdullatif, A. A., & Abudabos, A. M. (2020). Effects of phytobiotic feed additives on growth traits, blood biochemistry, and meat characteristics of broiler chickens exposed to *Salmonella typhimurium*. *Poultry Science*, 99(11), 5744-5751. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.07.033>

Al-Khalaifah, H., Mushtaq, M., Shoib, M., Ullah, I., Shah, M., Naz, S., Khan, R. U., Abudabos, A., & Alhidary, I. A. (2025). Mitigating Heat Stress in Broilers: Effects of *Bacillus subtilis* Probiotic and Garlic (*Allium sativum*) Supplementation on Growth Performance, Antioxidant Status, Cecal Microbiota and Immune Response. *Poultry Science*, 104(11), 105795. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2025.105795>

Al-Massad, M., Al-Ramamneh, D., Al-Sharafat, A., Abdelqader, A., & Hussain, N. (2018). Effect of Using Garlic on the Economical and Physiological Characteristics of Broiler Chickens. *Russian Agricultural Sciences*, 44(3), 276-281. <https://doi.org/10.3103/S1068367418030096>

Amancha, G., Celis, Y., Irazabal, J., Falconi, M., Villacis, K., Thekkur, P., Nair, D., Perez, F., & Verdonck, K. (2023). High levels of antimicrobial resistance in *Escherichia coli* and *Salmonella* from poultry in Ecuador. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 47, e15. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2023.15>

Amerah, A. M., & Ouwehand, A. C. (2016). Chapter 10—Use of Essential Oils in Poultry Production. En V. R. Preedy (Ed.), *Essential Oils in Food Preservation, Flavor and Safety* (pp. 101-110). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-416641-7.00010-9>

Asamblea Nacional del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. <http://biblioteca.defensoria.gob.ec/handle/37000/4083>

Asamblea Nacional del Ecuador. (2017). *Ley Orgánica de Sanidad Agropecuaria | Ecuador—Guía Oficial de Trámites y Servicios*. <https://www.gob.ec/regulaciones/ley-organica-sanidad-agropecuaria>

Ashour, E. A., Aldhalimi, A. K., Elolimy, A. A., Madkour, M., Elsherbeni, A. I., Alqhtani, A. H., Khan, I. M., & Swelum, A. A. (2025). Optimizing broiler performance, carcass traits, and health: Evaluating thyme and/or garlic powders as natural growth promoters in antibiotic-free diets. *Poultry Science*, *104*(2), 104689. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104689>

Aziz-Aliabadi, F., Noruzi, H., & Imari, Z. K. (2024). Garlic (*Allium sativum*) and mushroom (*Agaricus bisporus*) powder: Investigation of performance, meat quality, serum profile lipid, and intestinal morphology in broilers. *Veterinary Medicine and Science*, *10*(5), e70031. <https://doi.org/10.1002/vms3.70031>

Barros, H. S. S., de Oliveira, R. F., Minafra, C. S., Gomide, A. P. C., Neto, F. R. de A., Gonçalves, J. C. R., Queiroz, F. H. de S., Nobre, G. M., Vilarinho, B. D. R. D. S., Lima, M. C., de Assis, S. D., & Ramos dos Santos, F. (2024). Functional oil in the feeding of heat-stressed Japanese quail. *Poultry Science*, *103*(10), 104041. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104041>

Bordin, T., Pilotto, F., Pesenatto, D., de Mendonça, B. S., Daroit, L., Rodrigues, L. B., Dos Santos, E. D., & Dickel, E. L. (2021). Performance of broiler chicken submitted to a quantitative feed restriction program. *Tropical Animal Health and Production*, *53*(1), 87. <https://doi.org/10.1007/s11250-020-02456-7>

Brankovic Lazic, I., Markovic, R., Baltic, B., Raseta, M., Baltic, T., Djordjevic, V., & Katanic, N. (2021). Examination of the influence of conjugated linoleic acid in broiler nutrition on the economic efficiency of fattening. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *854*(1), 012012. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/854/1/012012>

Brzoska, F., Śliwiński, B., Michalik-Rutkowska, O., & Śliwa, J. (2015). The Effect Of Garlic (*Allium sativum* L.) On Growth Performance, Mortality Rate, Meat And Blood Parameters In Broilers. *Annals of Animal Science*, *15*. <https://doi.org/10.1515/aoas-2015-0052>

Chang, L., Di, K., Xu, J., Chen, Y., Xi, J., Wang, D.-H., Hao, E., Xu, L., Chen, H., & Zhou, R. (2021). Effect of natural garlic essential oil on chickens with artificially infected *Eimeria tenella*. *Veterinary Parasitology*, *300*, 109614. <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2021.109614>

Chen, J., Wang, F., Yin, Y., & Ma, X. (2021). The nutritional applications of garlic (*Allium sativum*) as natural feed additives in animals. *PeerJ*, *9*, e11934. <https://doi.org/10.7717/peerj.11934>

da Silva, P., Rohloff, N., Catoia, M. R. R., Kaufmann, C., Tesser, G. L. S., Weber, S. H., Campos, F. P., Silva, L. F. C. e, Ferreira, A. H. do N., Nunes, R. V., & Costa, L. B. (2024). Alternative to antimicrobial growth promoters in the diets of broilers challenged with subclinical necrotic enteritis. *Poultry Science*, *103*(9), 103986. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103986>

Djamen, C. T., Nyembo, C. K., Ngouana, T. R., Tchouan, G. D., Donfack, M., Fokam, A. B. T., & Kana, J. R. (2024). The Effects of *Allium sativum* on Growth Performance, Kidney and Liver Function Markers, Microbial Flora and Feed Digestibility in Broiler Chickens. *Journal of World's Poultry Science*, *3*(1), Article 1. <https://doi.org/10.58803/jwps.v3i1.25>

El-Shall, N. A., Abd El-Hack, M. E., Albaqami, N. M., Khafaga, A. F., Taha, A. E., Swelum, A. A., El-Saadony, M. T., Salem, H. M., El-Tahan, A. M., AbuQamar, S. F., El-Tarabily, K. A., & Elbestawy, A. R. (2021). Phytochemical control of poultry coccidiosis: A review. *Poultry Science*, *101*(1), 101542. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2021.101542>

England, A., Gharib-Naseri, K., Kheravii, S. K., & Wu, S.-B. (2022). Influence of sex and rearing method on performance and flock uniformity in broilers—Implications for research settings. *Animal Nutrition*, *12*, 276-283. <https://doi.org/10.1016/j.aninu.2022.12.003>

Faruk, Md. A., Munira, S., Hasan, M., Manu, M., Khatun, M., & Yeasmin, T. (2023). *Dietary Effects of Garlic (Allium sativum) Powder on Growth Performance of Commercial Broiler*. *13*, 1537-1542. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13943021>

Fathi, M., Zarrinkavyani, K., Biranvand, Z., & Maleki, S. (2025). Effect of black garlic powder on immunoglobulin protein levels, hematological indicators, antioxidant capacity, and growth performance in broiler chickens. *Livestock Science*, *300*, 105791. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2025.105791>

Flees, J. J., Ganguly, B., & Dridi, S. (2021). Phytogetic feed additives improve broiler feed efficiency via modulation of intermediary lipid and protein metabolism-related signaling pathways. *Poultry Science*, *100*(3), 100963. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2020.12.060>

Galindo, F., Marchant, J. N., & Tadich, T. A. (2024). The science of animal welfare in the One Health-One Welfare agenda: Local solutions for global challenges. *Revue Scientifique Et Technique (International Office of Epizootics), Special Edition*, 129-140. <https://doi.org/10.20506/rst.SE.3567>

Hayat, S. U., Ali, R., Khan, A. H., Din, I. ud, Khan, S., Ullah, F., Hussain, W., Shahzadi, F., & Khan, R. A. (2022). Effect of Garlic (*Allium Sativum*) Supplementation on Growth Performance and Serum Biochemistry of Broiler Chicks. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences*, 85(1), Article 1.

Hernández Sampieri, R., & Mendoza, C. (2020). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. <https://bibliotecadigital.uce.edu.ec/s/L-D/item/793#?c=&m=&s=&cv=>

Huemer, M., Mairpady Shambat, S., Brugger, S. D., & Zinkernagel, A. S. (2020). Antibiotic resistance and persistence-Implications for human health and treatment perspectives. *EMBO Reports*, 21(12), e51034. <https://doi.org/10.15252/embr.202051034>

Jain, M., Patil, N., Mohammed, A., & Hamzah, Z. (2025). Valorization of garlic (*Allium sativum* L.) byproducts: Bioactive compounds, biological properties, and applications. *Journal of Food Science*, 90(3), e70152. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.70152>

Kairalla, M. A., Alshelmani, M. I., & Aburas, A. A. (2022). Effect of diet supplemented with graded levels of garlic (*Allium sativum* L.) powder on growth performance, carcass characteristics, blood hematology, and biochemistry of broilers. *Open Veterinary Journal*, 12(5), 595-601. <https://doi.org/10.5455/OVJ.2022.v12.i5.1>

Kang, M., Long, T., Chang, C., Meng, T., Ma, H., Li, Z., Li, P., & Chen, Y. (2022). A Review of the Ethical Use of Animals in Functional Experimental Research in China Based on the «Four R» Principles of Reduction, Replacement, Refinement, and Responsibility. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research*, 28, e938807. <https://doi.org/10.12659/MSM.938807>

Lin, H., Diarra, M. S., Jia, G., & Zhao, X. (2025). Detection of plasmids in *Salmonella* from poultry and investigating the potential horizontal transfer of antimicrobial resistance and virulence genes. *Poultry Science*, 104(1), 104591. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.104591>

Merati, R., & Boudra, A. (2024). Antibacterial Effect of *Allium sativum* L. and *Allium cepa* L. Extracts against Multidrug-Resistant *Escherichia coli* Strains Isolated from Broiler Chickens. *World's Veterinary Journal*, *14*(4), 552-558. <https://doi.org/10.54203/scil.2024.wvj63>

Montero, L., Medina-Santana, J., Ishida, M., Sauders, B., Trueba, G., & Vinueza-Burgos, C. (2024). *Scopus preview - Scopus - Document details - Transmission of dominant strains of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli between farms and retail stores in Ecuador: Genetic diversity and antimicrobial resistance*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0308030>

Moono, M., Chimbaka, I., Kanyinji, F., Odubote, K., Harrison, S., & Nkhuwa, J. (2025). Evaluating the Effects of Garlic (*Allium sativum*) as a Feed Additive on the Growth Performance and Immune Response in Broiler Chickens. *University of Zambia Journal of Agricultural and Biomedical Sciences*, *8*, 1-9. <https://doi.org/10.53974/unza.jabs.8.3.1344>

Morais, M. V. M., Souza, R. M., Ferreira, A. T., Barros, L. F., Pereira, L. G. B., & Rodrigues, T. J. A. (2023). Effects of dietary supplementation with garlic powder (*Allium sativum* L.) on broiler performance, carcass traits, lymphoid organ development and intestinal biometrics. *Spanish Journal of Agricultural Research*, *21*(4), e0610-e0610. <https://doi.org/10.5424/sjar/2023214-20250>

Morales, W., & Moreno, L. (2017). *Guía de Buenas Prácticas Avícolas*. Guía de Buenas Prácticas Avícolas. <https://agrodrive.agrocalidad.gob.ec/index.php/s/SB2bAxzDgPjRPNt>

Morrow, C. J. (2024). Antimicrobial resistance (AMR): An important one health issue for layer and meat poultry industries worldwide. *Poultry Science*, *103*(7), 103690. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2024.103690>

Mramba, R. P., & Mapunda, P. E. (2024). Management factors associated with the survival and market weight of broiler chickens among small-scale farmers in the Dodoma City of Tanzania. *Heliyon*, *10*(13), e33907. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33907>

Mudenda, S., Simbaya, R., Moonga, G., Mwaba, F., Zulu, M., Tembo, R., Chiyangi, H. K., Vlahakis, P., Mohamed, S., Lubanga, A. F., Kanaan, M. H. G., Kasanga, M., Muzondo, N. V., Mugenyi, N., & Mufwambi, W. (2025). Surveillance of Antibiotic Use and Adherence to

the WHO/INRUD Core Prescribing Indicators at a Primary Healthcare Hospital in Southern Zambia: Opportunities for Antimicrobial Stewardship Programs. *Pharmacology & Pharmacy*, 16(1), Article 1. <https://doi.org/10.4236/pp.2025.161001>

Nhung, N. T., Chansiripornchai, N., & Carrique-Mas, J. J. (2017). Antimicrobial Resistance in Bacterial Poultry Pathogens: A Review. *Frontiers in Veterinary Science*, 4. <https://doi.org/10.3389/fvets.2017.00126>

Puvača, N., Tomaš-Simin, M., Ljubojević Pelić, D., Džinić, N., Kostadinović, L., Djuragic, O., & Popović, S. (2016). Garlic in broiler chicken nutrition: Emphasis on economic efficiency, chickens production coasts and breast meat quality parameters. *Custos e Agronegocio*, 12, 260-272.

Ramankevich, A., Danko, S., Banaszkiwicz, R., Kasperek, K., & Zięba, G. (2025). Residual Feed Intake as a Behavioral, Nutritional and Economic Criterion in Poultry Production. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 15(8), 1115. <https://doi.org/10.3390/ani15081115>

Rashid, M., Chandra Das, S., Hossain, Md. M., & Hossain, M. (2020). *Effects of Garlic and Green Tea as Alternative Feed Additives in Broiler Diet*.

Ravindran, V., & Abdollahi, M. R. (2021). Nutrition and Digestive Physiology of the Broiler Chick: State of the Art and Outlook. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 11(10), 2795. <https://doi.org/10.3390/ani11102795>

Rusli, R. K., Sadarman, S., Hidayat, C., Sholikin, M. M., Hilmi, M., Yuniza, A., Mutia, R., Jayanegara, A., & Irawan, A. (2022). A meta-analysis to evaluate the effects of garlic supplementation on performance and blood lipids profile of broiler chickens. *Livestock Science*, 263, 105022. <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2022.105022>

Salinas-Chavira, J., & Barrios-García, H. B. (2024). Essential Oils, Chemical Compounds, and Their Effects on the Gut Microorganisms and Broiler Chicken Production: Review. *Agriculture*, 14(11), 1864. <https://doi.org/10.3390/agriculture14111864>

Szoke, Z., Fauszt, P., Mikolas, M., David, P., Szilagyi-Tolnai, E., Pesti-Asboth, G., Homoki, J. R., Kovacs-Forgacs, I., Gal, F., Stundl, L., Czeglédi, L., Stigel, A., Biro, S., Remenyik, J.,

& Paholcsek, M. (2025). Comprehensive analysis of antimicrobial resistance dynamics among broiler and duck intensive production systems. *Scientific Reports*, *15*(1), 4673. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-89432-z>

Tang, K. W. K., Millar, B. C., & Moore, J. E. (2023). Antimicrobial Resistance (AMR). *British Journal of Biomedical Science*, *80*, 11387. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2023.11387>

Tanti, A., Retnani, Y., & Soesanto, I. R. H. (2022). Effect of Supplementation Garlic (*Allium sativum*) by Various Processing on Performances of Broiler. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *1020*(1), 012015. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1020/1/012015>

Taufik, M., & Maruddin, F. (2019). The effect of garlic solution supplementation on performance, carcass weight and abdominal fat of broiler chickens. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *247*(1), 012039. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/247/1/012039>

United Nations General Assembly. (2015). *Transforming our world: The 2030 Agenda for Sustainable Development*. 35.

Universidad Técnica del Norte UTN. (2025). *Líneas de Investigación*. <https://investigacion.utn.edu.ec/>

Vinueza-Burgos, C., Wautier, M., Martiny, D., Cisneros, M., Van Damme, I., & De Zutter, L. (2017). Prevalence, antimicrobial resistance and genetic diversity of *Campylobacter coli* and *Campylobacter jejuni* in Ecuadorian broilers at slaughter age. *Poultry Science*, *96*(7), 2366-2374. <https://doi.org/10.3382/ps/pew487>

Wecke, C., & Liebert, F. (2018). Age and Gender Dependent Deposition of Crude Nutrients and Energy in Fast Growing Meat-Type Chickens. *Open Journal of Animal Sciences*, *9*(1), 35-50. <https://doi.org/10.4236/ojas.2019.91004>

Wise, M. G., Karlowsky, J. A., Mohamed, N., Hermsen, E. D., Kamat, S., Townsend, A., Brink, A., Soriano, A., Paterson, D. L., Moore, L. S. P., & Sahm, D. F. (2024). Global trends in carbapenem- and difficult-to-treat-resistance among World Health Organization priority

bacterial pathogens: ATLAS surveillance program 2018–2022. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*, 37, 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.jgar.2024.03.020>

WOAH, & Rousier, A. (2022). *Implementation of WOA standards: The Observatory Annual Report. First Edition, 2022*. O.I.E (World Organisation for Animal Health). <https://doi.org/10.20506/obs.3339>

Yuan, C., Jiang, Y., Wang, Z., Chen, G., Chang, G., & Bai, H. (2024). Effects of Sex on Growth Performance, Carcass Traits, Blood Biochemical Parameters, and Meat Quality of XueShan Chickens. *Animals: an Open Access Journal from MDPI*, 14(11), 1556. <https://doi.org/10.3390/ani14111556>

ANEXOS

Anexo 1. Infraestructura y condiciones del galpón experimental



Anexo 2. Pollos de engorde en diferentes fases de crecimiento.



Anexo 3. Preparación de la pasta de ajo en el agua de bebida.



Anexo 4. Visita técnica y supervisión del ensayo por parte del tutor.



Anexo 5. Registro de recepción y evaluación de calidad del pollito BB.

Recepción del pollito BB para el estudio

1. Datos generales de recepción

- Fecha de recepción: 04 Julio 2025
- Raza/línea genética: ROSS (RA)
- Nº de pollitos recibidos: 240 //

2. Parámetros evaluados en la calidad del pollito BB

Criterio evaluado	Descripción / Escala	Resultado
Peso inicial (g)	Promedio esperado: 45g	45g
Ojos	Brillantes, simétricos, sin secreciones	✓ X
Pico	Íntegro, alineado, sin malformaciones	✓ X
Ombigo	Cerrado, cicatrizado, sin inflamación ni humedad	✓ X
Plumón	Seco, limpio, uniforme	✓ X
Patas	Rectas, sin lesiones ni irritaciones	✓ X
Vitalidad	Pollito activo y alerta	✓ X
Hidratación	Piel elástica, no arrugada	✓ X

3. Registro de exclusiones

- Nº de pollitos descartados: Se descartó 4 pollitos bebé, debido a que no cumplían con los criterios de inclusión.
- Motivo de descarte: Presentaban un peso \leq 42g.

4. Asignación experimental

Nº de aves destinadas a T1: 120 //

Nº de aves destinadas a T2: 120 //

Nota:

- T1: De los 120 pollitos, 60 fueron machos y 60 hembras.
- T2: De los 120 pollitos, 60 fueron machos y 60 hembras.
- De los 4 pollitos que fueron excluidos, se completó el número de muestra con aves que sí cumplían con los parámetros establecidos.
- Los 240 pollitos cumplieron con los criterios de inclusión para el estudio.

Anexo 10. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 5.

Semana	Repetición	Tratamiento	Sexo	Peso (g)	alimento (g/ave)	GDP (g)	CA	Mortalidad (%)	Semana	Repetición	Tratamiento	Sexo	Peso (g)	alimento (g/ave)	GDP (g)	CA	Mortalidad (%)
5	1	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405	
5	1	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	1	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	1	Macho	2078	2920	90,43	1,405	
5	1	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	1	Macho	2082	2920	91,00	1,402	
5	1	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1857	2920	75,29	1,572		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	1	1	Hembra	1863	2920	76,14	1,567		5	3	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405	
5	1	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	1	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570	0	5	3	1	Macho	2078	2920	90,43	1,405	
5	1	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572		5	3	1	Macho	2082	2920	91,00	1,402	
5	1	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	1	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405	
5	1	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1857	2920	75,29	1,572		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	1	1	Hembra	1863	2920	76,14	1,567		5	3	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405	
5	1	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404	
5	1	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403	
5	2	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	1	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	2	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	1	2	Hembra	1908	3000	75,43	1,572	
5	2	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	1	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	2	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	1	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	2	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572		5	1	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	2	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	1	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	2	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	1	2	Hembra	1907	3000	75,29	1,573	
5	2	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	1	2	Hembra	1913	3000	76,14	1,568	
5	2	1	Hembra	1863	2920	76,14	1,567		5	1	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	2	1	Hembra	1857	2920	75,29	1,572		5	1	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	2	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570	5	5	1	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	2	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	2	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	2	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	2	2	Hembra	1908	3000	75,43	1,572	
5	2	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	2	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	2	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572		5	2	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	2	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	2	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	2	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	2	2	Hembra	1913	3000	76,14	1,568	
5	2	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	2	2	Hembra	1907	3000	75,29	1,573	
5	2	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	2	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	2	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	2	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	2	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	2	2	Hembra	1908	3000	75,43	1,572	
5	3	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572		5	2	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	3	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	2	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	2	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	2	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	3	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	2	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	2	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	2	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	3	1	Hembra	1858	2920	75,43	1,572	5	5	2	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	3	1	Hembra	1862	2920	76,00	1,568		5	2	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	3	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	3	1	Hembra	1859	2920	75,57	1,571		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	3	1	Hembra	1860	2920	75,71	1,570		5	3	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	3	1	Hembra	1861	2920	75,86	1,569		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	3	2	Hembra	1912	3000	76,00	1,569	
5	1	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	1	1	Macho	2078	2920	90,43	1,405		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	1	1	Macho	2082	2920	91,00	1,402		5	3	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	1	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	1	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403		5	3	2	Hembra	1911	3000	75,86	1,570	
5	1	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404		5	3	2	Hembra	1909	3000	75,57	1,572	
5	1	1	Macho	2077	2920	90,29	1,406		5	3	2	Hembra	1910	3000	75,71	1,571	
5	1	1	Macho	2083	2920	91,14	1,402		5	0	0	0	0	0	0	0	
5	1	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405		5	1	2	Macho	2190	3000	96,43	1,370	
5	1	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403		5	1	2	Macho	2188	3000	96,14	1,371	
5	1	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404		5	1	2	Macho	2192	3000	96,71	1,369	
5	1	1	Macho	2078	2920	90,43	1,405		5	1	2	Macho	2189	3000	96,29	1,370	
5	1	1	Macho	2082	2920	91,00	1,402		5	1	2	Macho	2191	3000	96,57	1,369	
5	1	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405		5	1	2	Macho	2190	3000	96,43	1,370	
5	1	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403		5	1	2	Macho	2187	3000	96,00	1,372	
5	1	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404		5	1	2	Macho	2187	3000	96,00	1,372	
5	1	1	Macho	2077	2920	90,29	1,406		5	1	2	Macho	2189	3000	96,86	1,368	
5	1	1	Macho	2083	2920	91,14	1,402		5	1	2	Macho	2189	3000	96,29	1,370	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	1	2	Macho	2191	3000	96,57	1,369	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	1	2	Macho	2190	3000	96,43	1,370	
5	0	0	0	0	0	0	0		5	1	2	Macho	2188	3000	96,14	1,371	
5	2	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403		5	1	2	Macho	2192	3000	96,71	1,369	
5	2	1	Macho	2079	2920	90,57	1,405		5	1	2	Macho	2189	3000	96,29	1,370	
5	2	1	Macho	2080	2920	90,71	1,404		5	1	2	Macho	2191	3000	96,57	1,369	
5	2	1	Macho	2082	2920	91,00	1,402		5	1	2	Macho	2190	3000	96,43	1,370	
5	2	1	Macho	2078	2920	90,43	1,405		5	1	2	Macho	2187	3000	96,00	1,372	
5	2	1	Macho	2081	2920	90,86	1,403		5	1	2	Macho	2193	3000	96,86		

Anexo 11. Planilla de control de parámetros zootécnicos Semana 6.

Semana	Repetición	Tratamiento	Sexo	Peso (g)	alimento (g/ave)	GDP (g)	CA	Mortalidad (%)	Semana	Repetición	Tratamiento	Sexo	Peso (g)	alimento (g/ave)	GDP (g)	CA	Mortalidad (%)
6	1	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	2	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	1	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	2	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	1	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	2	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	1	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	2	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	1	1	Hembra	2357	4110	71,00	1,744		6	2	2	Hembra	2473	4335	80,43	1,753	
6	1	1	Hembra	2363	4110	71,86	1,739		6	2	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	1	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	2	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	1	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	2	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	1	1	Hembra	2357	4110	71,43	1,742		6	2	2	Hembra	2478	4335	81,14	1,749	
6	1	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	2	2	Hembra	2472	4335	80,29	1,754	
6	1	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	2	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	1	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	2	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	1	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	2	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	1	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	2	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	1	1	Hembra	2357	4110	71,00	1,744		6	2	2	Hembra	2473	4335	80,43	1,753	
6	1	1	Hembra	2363	4110	71,86	1,739		6	2	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	1	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	2	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	1	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	2	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	2	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	3	2	Hembra	2473	4335	80,43	1,753	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2363	4110	71,86	1,739		6	3	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	2	1	Hembra	2357	4110	71,00	1,744		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	3	2	Hembra	2473	4335	80,43	1,753	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	2	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	3	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	2	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	3	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	3	2	Hembra	2477	4335	81,00	1,750	
6	2	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	2	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	3	2	Hembra	2476	4335	80,86	1,751	
6	2	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	3	2	Hembra	2474	4335	80,57	1,752	
6	2	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	3	2	Hembra	2475	4335	80,71	1,752	
6	0	0	0	0	0	0	0		6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	3	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	1	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	3	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	1	2	Macho	2898	4335	101,14	1,496	
6	3	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	1	2	Macho	2902	4335	101,71	1,494	
6	3	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	1	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	3	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	1	2	Macho	2901	4335	101,57	1,494	
6	3	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	1	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	3	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	1	2	Macho	2897	4335	101,00	1,496	
6	3	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	1	2	Macho	2903	4335	101,86	1,493	
6	3	1	Hembra	2358	4110	71,14	1,743		6	1	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	3	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	1	2	Macho	2901	4335	101,57	1,494	
6	3	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	1	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	3	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	1	2	Macho	2898	4335	101,14	1,496	
6	3	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	1	2	Macho	2902	4335	101,71	1,494	
6	3	1	Hembra	2360	4110	71,43	1,742		6	1	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	3	1	Hembra	2361	4110	71,57	1,741		6	1	2	Macho	2901	4335	101,57	1,494	
6	3	1	Hembra	2359	4110	71,29	1,742		6	1	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	3	1	Hembra	2362	4110	71,71	1,740		6	1	2	Macho	2897	4335	101,00	1,496	
6	0	0	0	0	0	0	0		6	1	2	Macho	2903	4335	101,86	1,493	
6	0	0	0	0	0	0	0		6	1	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	1	1	Macho	2760	4110	97,14	1,489		6	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	1	Macho	2758	4110	96,86	1,490		6	2	2	Macho	2901	4335	101,57	1,494	
6	1	1	Macho	2762	4110	97,43	1,488		6	2	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	1	1	Macho	2759	4110	97,00	1,490		6	2	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	1	1	Macho	2761	4110	97,29	1,489		6	2	2	Macho	2902	4335	101,71	1,494	
6	1	1	Macho	2760	4110	97,14	1,489		6	2	2	Macho	2898	4335	101,14	1,496	
6	1	1	Macho	2757	4110	96,71	1,491		6	2	2	Macho	2901	4335	101,43	1,495	
6	1	1	Macho	2763	4110	97,57	1,488		6	2	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	1	1	Macho	2759	4110	97,00	1,490		6	2	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	1	1	Macho	2761	4110	97,29	1,489		6	2	2	Macho	2903	4335	101,86	1,493	
6	1	1	Macho	2760	4110	97,14	1,489		6	2	2	Macho	2897	4335	101,00	1,496	
6	1	1	Macho	2758	4110	96,86	1,490		6	2	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	1	1	Macho	2762	4110	97,43	1,488		6	2	2	Macho	2902	4335	101,71	1,494	
6	1	1	Macho	2759	4110	97,00	1,490		6	2	2	Macho	2901	4335	101,57	1,494	
6	1	1	Macho	2761	4110	97,29	1,489		6	2	2	Macho	2899	4335	101,29	1,495	
6	1	1	Macho	2760	4110	97,14	1,489		6	2	2	Macho	2902	4335	101,71	1,494	
6	1	1	Macho	2757	4110	96,71	1,491		6	2	2	Macho	2898	4335	101,14	1,496	
6	1	1	Macho	2763	4110	97,57	1,488		6	2	2	Macho	2900	4335	101,43	1,495	
6	0	0	0	0	0	0	0		6	2	2	Macho	2901				

Anexo 12. Detalle de pesaje final y remate de aves en el Tratamiento 1 y Tratamiento 2.

PESO <u>Tratamiento 1 (control)</u> DETALLE				
397				No. Pollos por jaula $9 + 5$
750				
354				No. Jaulas $12 + 1 = 13$
690				No. Pollos $108 + 5 = 113$
430				Peso Bruto 918
				Destare 217
				Peso Neto $701 = 3291$
				Peso Promedio $6.29 = 2886$
NOTA: Peso en libras (lbs). Edad venta: 44 días.				

PESO <u>Tratamiento 2 (A30)</u> DETALLE				
406				No. Pollos por jaula $9 + 7$
820				
365				No. Jaulas $12 + 1 = 13$
730				No. Pollos $108 + 7 = 115$
600				Peso Bruto 986
				Destare 217
				Peso Neto $769 = 34875$
				Peso Promedio $6.69 = 3035$
NOTA: Peso en libras (lbs). Edad venta: 44 días.				