



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*salvia rosmarinus*) Y
HARINA DE ORTIGA (*urtica dioica*) SOBRE EL RENDIMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de

Médicas Veterinarias

Autores:

Herrera Naranjo Nayeli Fernanda

Rivas Sánchez Diana Aracely

Tutor:

Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal

LATACUNGA – ECUADOR

Marzo 2026

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Herrera Naranjo Nayeli Fernanda, con cédula de ciudadanía No. 0550183917 y Rivas Sánchez Diana Aracely, con cédula de ciudadanía No. 1727859678, declaramos ser autoras del presente Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*) Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”, siendo el Doctor Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 04 de marzo del 2026

Nayeli Fernanda Herrera Naranjo

C.C: 0550183917

ESTUDIANTE

Diana Aracely Rivas Sánchez

C.C: 1727859678

ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **HERRERA NARANJO NAYELI FERNANDA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550183917** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EFFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*) Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

Tema: “**EFFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*) Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE**”

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 04 días del mes de marzo del 2026.

Nayeli Fernanda Herrera Naranjo

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **RIVAS SÁNCHEZ DIANA ARACELY**, identificada con cédula de ciudadanía **1727859678** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*) Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2021 – Marzo 2022

Finalización de la carrera: Octubre 2025 – Marzo 2026

Tutor: Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

Tema: **“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*) Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicite.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 04 días del mes de marzo del 2026.

Diana Aracely Rivas Sánchez

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.

LA CEDENTE

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el título:

“EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*salvia rosmarinus*) Y HARINA DE ORTIGA (*urtica dioica*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”, de Herrera Naranjo Nayeli Fernanda y Rivas Sánchez Diana Aracely, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también han incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 04 de marzo del 2026

Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Mg.

CC: 0501880132

DOCENTE TUTOR

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Herrera Naranjo Nayeli Fernanda y Rivas Sánchez Diana Aracely, con el título de Proyecto de Investigación: “EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*salvia rosmarinus*) Y HARINA DE ORTIGA (*urtica dioica*) SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 04 de marzo del 2026

DMV.Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D.

C.C:1756985691

LECTOR 1 (PRESIDENTE)

Ing. Lucia Monserrath Silva Deley, Mg.

C.C: 0602933673

LECTOR 2 (MIEMBRO)

Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.

C.C: 0501720999

LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a Dios por la bendición de permitirme culminar esta etapa tan importante de mi vida. Su guía y su amor me dieron la fortaleza y la fe necesarias para superar cada dificultad y alcanzar esta meta.

Mi gratitud más grande es para mi padre, cuyo esfuerzo, sacrificio y apoyo constante han sido el sostén de mis sueños. Su ejemplo de responsabilidad y perseverancia me enseñó que el trabajo y la dedicación son el camino para alcanzar los objetivos. A mis hermanas, por su compañía y por sus palabras de aliento, que fueron una motivación constante durante este proceso.

También llevo en mi corazón a mi madre y a mi hermana, quienes, aunque ya no están físicamente presentes, siguen siendo parte esencial de mi vida. Sus enseñanzas y el amor que dejaron continúan guiando mis pasos y me inspiran a seguir adelante.

Finalmente, agradezco a mis docentes por compartir sus conocimientos y contribuir a mi formación, así como a todas las personas que de una u otra manera me brindaron su apoyo para alcanzar esta meta.

Nayeli Fernanda Herrera Naranjo

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por bendecirme con la vida, la salud y la fortaleza necesaria para culminar esta importante etapa de mi formación profesional. Su guía y amor han sido mi sostén en cada desafío.

A mis amados padres, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante. Gracias por creer en mí incluso cuando yo dudaba, por sus consejos, valores y por ser el pilar fundamental en mi vida. Este logro también les pertenece.

A mi querida hermana por su compañía, paciencia y palabras de ánimo en los momentos más difíciles. Gracias por estar siempre a mi lado

A mi persona especial, que con su apoyo y motivación constante contribuyó de manera significativa en esta etapa de mi vida.

A toda mi familia en general, quienes de una u otra manera han estado pendientes de mi proceso académico, brindándome motivación, cariño y apoyo moral para seguir adelante.

A mis amigos, quienes compartieron conmigo alegrías, preocupaciones y experiencias durante este proceso académico, gracias por su apoyo, ánimo y amistad sincera.

Universidad Técnica de Cotopaxi, por abrirme sus puertas y permitirme formarme como profesional. A mis docentes, quienes con su conocimiento, dedicación y compromiso contribuyeron a mi crecimiento académico y personal, gracias por cada enseñanza impartida.

Diana Aracely Rivas Sanchez

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a quienes han marcado mi vida con su amor y su ejemplo. A mi padre Genaro Herrera, cuya presencia ha sido guía y fortaleza en cada paso de mi vida. Gracias por su apoyo incondicional, por sus consejos y por enseñarme, con su ejemplo, el valor del esfuerzo, la responsabilidad y la perseverancia. Su confianza en mí ha sido una motivación constante para seguir adelante y no rendirme ante las dificultades.

A mis hermanas, por su cariño, su compañía y por estar siempre presentes en los momentos más importantes de mi vida. Su apoyo y sus palabras de aliento han sido una fuente constante de motivación, recordándome siempre que los sueños se alcanzan mejor cuando se cuenta con el amor de la familia.

También lo dedico a mi madre Mariana Naranjo y a mi hermana, que hoy son mis ángeles y me acompañan desde el cielo. Aunque ya no están físicamente conmigo, su amor y sus enseñanzas viven en mi corazón y continúan guiando mi camino e inspirándome a seguir adelante. Este logro no es solo mío, sino también de todos ellos, porque en cada esfuerzo y en cada triunfo está reflejado el amor y el apoyo que siempre me han brindado.

Nayeli Fernanda Herrera Naranjo

DEDICATORIA

*A mis queridos padres, **Luis Rivas** y **Elizabeth Sánchez**, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante a lo largo de toda mi vida. Gracias por ser mi ejemplo de esfuerzo, perseverancia y honestidad. Cada consejo, cada palabra de ánimo y cada sacrificio realizado han sido la base fundamental para alcanzar esta meta.*

*A mi hermana **Guadalupe**, por ser un apoyo constante en cada etapa de mi vida, por su compañía sincera y por impulsarme a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles.*

A mis abuelitos, especialmente a quien hoy me acompaña desde el cielo, porque su recuerdo fue una motivación silenciosa para no rendirme.

A mis tíos, primos y demás familiares, gracias por sus palabras de apoyo, sus oraciones y por confiar en que podía lograrlo. Su respaldo fue una parte importante de este proceso.

*A mi querido perrito **Rayito**, quien fue la inspiración y motivación principal para elegir y continuar la carrera de Medicina Veterinaria, gracias por enseñarme, a través de tu amor y nobleza, el verdadero significado del cuidado y compromiso hacia los animales. Tu presencia marcó mi vida y despertó en mí la vocación de servir y proteger a quienes no tienen voz.*

Diana Aracely Rivas Sanchez

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES
TÍTULO: “EFECTO DE LA HARINA DE ROMERO (*SALVIA ROSMARINUS*)
Y HARINA DE ORTIGA (*URTICA DIOICA*) SOBRE EL RENDIMIENTO
PRODUCTIVO DE POLLOS DE ENGORDE”

Autor/es:

Herrera Naranjo Nayeli Fernanda

Rivas Sánchez Diana Aracely

RESUMEN

El análisis de los parámetros zootécnicos en pollos de engorde constituye un aspecto clave para mejorar el desempeño productivo y la rentabilidad de la producción avícola. En este sentido, el presente trabajo tuvo como objetivo evaluar el efecto de la inclusión de harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*) al 10 %, de forma individual y combinada, sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde, considerando su viabilidad como suplemento natural en la alimentación avícola. El estudio se realizó en 200 pollos de la línea Cobb 500 distribuidos en cuatro tratamientos, evaluándose parámetros productivos (peso corporal, ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento a la canal). Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) los datos fueron analizados mediante la prueba estadística de Duncan, que permite estudiar la diferencia existente entre las medias de los tratamientos con un nivel de significancia de $p < 0,05$. Los resultados evidenciaron que el tratamiento T3 (harina de romero + harina de ortiga) presentó el mejor desempeño productivo, al registrar pesos vivos superiores (3100 g), destacando ganancia de peso acumulado final (700 g), un consumo de alimento en la fase final mayor (1207,92 g), junto con un rendimiento a la canal alto (74,58 %) y ausencia de mortalidad durante el periodo experimental. Desde el punto de vista económico, este tratamiento alcanzó el mayor índice beneficio/costo (1,25), diferenciándose estadísticamente de los tratamientos T0, T1 y T2 ($p < 0,05$). Se concluye que la inclusión conjunta de ambas harinas (harina de romero + harina de ortiga) mejoran los parámetros zootécnicos, productivos y económicos durante las fases de crecimiento y finalización.

Palabras clave: pollos de engorde; romero; ortiga; productividad; nutrición avícola

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES
TITLE: “EFFECT OF ROSEMARY FLOUR (SALVIA ROSMARINUS) AND
NETTLE FLOUR (URTICA DIOICA) ON THE PRODUCTIVE
PERFORMANCE OF BROILER CHICKENS”

Authors:

Herrera Naranjo Nayeli Fernanda

Rivas Sánchez Diana Aracely

ABSTRACT

The evaluation of zootechnical parameters in broiler chickens is essential to optimize productive efficiency and economic profitability in poultry production systems. The aim of this study was to assess the effect of dietary inclusion of 10% rosemary flour (*Salvia rosmarinus*) and nettle flour (*Urtica dioica*), both individually and in combination, on the productive performance of broiler chickens, considering their potential as natural feed additives.

A total of 200 Cobb 500 broilers were randomly assigned to four treatments under a Completely Randomized Design (CRD). The productive parameters evaluated included body weight, cumulative weight gain, feed intake, feed conversion ratio, mortality rate, and carcass yield. Data were statistically analyzed using Duncan's multiple range test at a significance level of $p < 0.05$.

The results indicated that Treatment 3 (rosemary flour + nettle flour) achieved the best productive performance, with higher final live weight (3100 g), greater cumulative weight gain (700 g), increased feed intake during the finishing phase (1207.92 g), superior carcass yield (74.58%), and zero mortality throughout the experimental period. Furthermore, this treatment showed the highest benefit-cost ratio (1.25), presenting statistically significant differences compared to Treatments 0, 1, and 2 ($p < 0.05$).

In conclusion, the combined inclusion of rosemary and nettle flour positively influenced zootechnical, productive, and economic parameters during the growth and finishing phases, demonstrating their potential as effective natural supplements in broiler nutrition.

Keywords: broiler chickens; rosemary; nettle; productive performance; poultry nutrition.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUDITORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
DEDICATORIA	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
ÍNDICE DE CONTENIDO	xv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
1. 12.	22
3. 33	
3.2. Beneficiarios directos	3
3.2. Beneficiarios indirectos	4
4. 44	
5. OBJETIVOS	10
5.1. General	10
5.2. Específicos	10
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	10
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	11
7.1. Importancia de la avicultura en Ecuador	11
7.2. Pollos Broiler	13
7.2.1. Líneas genéticas de pollos broiler	13

7.2.1. Línea Cobb 500	14
7.3. Uso del romero y la ortiga como alternativas naturales para mejorar el rendimiento productivo en pollos de engorde	21
7.3.1. Romero (<i>Salvia rosmarinus</i>)	21
7.3.2. Ortiga (<i>Urtica dioica</i>)	24
8. HIPÓTESIS	28
8.1. Hipótesis Nula	28
8.2. Hipótesis Alternativa	28
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	28
9.1. Ubicación	28
9.2. Tipo de Investigación	29
9.4. Técnicas	29
9.6. Tratamiento y Diseño experimental	30
9.6.1. Esquema del experimento	30
9.6.2. Diseño experimental	33
9.7. Manejo de las aves	33
9.7.1. Recepción y adaptación	33
9.7.2. Alimentación y suministro de agua	34
9.7.3. Vacunación	34
9.7.4. Manejo del galpón	34
9.8. Obtención y análisis de la harina	34
9.8.1. Recolección y selección	34
9.8.2. Deshidratación y molienda	34
9.8.3. Almacenamiento	35
9.9. Variables bioproduktivas en estudio	35
9.9.1. Peso promedio semanal (P.P.S)	35
9.9.2. Ganancia de peso	35
9.9.3. Consumo semanal de alimento	35
9.9.4. Conversión alimenticia	36
9.9.5. Mortalidad	36
9.9.6. Rendimiento a la canal	36
9.9.7. Índice Costo/Beneficio	37

9.10. Métodos utilizados en el análisis bromatológico	37
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	38
10.1. Composición bromatológica de la harina de romero	38
10.2. Composición bromatológica de la harina de ortiga	40
10.3. Análisis de parámetros zootécnicos	43
10.3.1. Peso, g	43
10.3.2. Ganancia, g	45
10.3.3. Consumo de alimento	49
10.3.4. Conversión alimentaria	54
10.3.5. Mortalidad	55
10.3.5. Rendimiento a la canal	56
10.4. Análisis de costo/beneficio	58
11. Impacto	60
11.1. Impactos sociales	60
11.2. Impactos ambientales	61
11.3. Impactos económicos	61
11.4. Impactos técnicos	62
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
6212.1. CONCLUSIONES	62
6212.2. RECOMENDACIONES	63
6314. ANEXOS	80

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tareas por cada objetivo	20
Tabla 2 Total de pollo criados por región	22

Tabla 3 Requerimientos Nutricionales de los pollos de engorde	30
Tabla 4 Descripción de los tratamientos experimentales según el tipo de harina utilizada	40
Tabla 5 Distribución semanal del alimento y proporción de harinas en los tratamientos experimentales	40
Tabla 6 Esquema del experimento	41
Tabla 7 Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)	42
Tabla 8 Composición bromatológica de la harina de romero	47
Tabla 9 Composición bromatológica de la harina de ortiga	49
Tabla 10 Peso de los pollos	52
Tabla 11 Ganancia de peso de los pollos	54
Tabla 12 Consumo de alimento de los pollos	59
Tabla 13 Conversión alimentaria de los pollos	64
Tabla 14 Rendimiento a la canal (g)	67
Tabla 15 Egresos por alimentación, insumos y manejo de los pollos	68
Tabla 16 Ingreso por venta de pollos de engorde (USD)	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Cubículo para las aves	39
Figura 2 Análisis semanal de la ganancia de peso	56

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 2. Limpieza, desinfección y preparación del galpón	92
Anexo 3. División de los pollos por tratamiento	93
Anexo 4. Peso de materia prima y de los pollos	94
Anexo 5. Vacunación de los pollos	95
Anexo 6. Rendimiento a la canal	96

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Efecto de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*) sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde.

Fecha de inicio: Octubre 2025

Fecha de finalización: Marzo 2026

Lugar de ejecución: Barrio Tingo Grande, Cantón Pujilí (Cotopaxi).

Facultad que auspicia: Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales.

Carrera que auspicia: Carrera de Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Recursos Zoogenéticos Locales, conservación y desarrollo sostenible/Prevención y control de enfermedades en animales domésticos y silvestres de la Provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Rivas Sánchez Diana Aracely (Anexo 1)

Herrera Naranjo Nayeli Fernanda (Anexo 2)

Dr. Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal, Mg (Anexo 3)

Área de Conocimiento: Agricultura

Línea de investigación: Análisis, conservación y aprovechamiento racional de la biodiversidad, fauna y recursos naturales para el desarrollo sustentable y la prevención de desastres naturales/Producción y biotecnología animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera: Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos/Microbiología, parasitología, inmunología y sanidad animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

La producción eficiente de carne de pollo es un objetivo central en la avicultura moderna, especialmente, en contextos como el ecuatoriano, donde la demanda por productos de alta calidad y sistemas de producción sostenibles está en aumento. Tradicionalmente, los promotores de crecimiento antibióticos han sido utilizados para mejorar el rendimiento productivo en pollos de engorde; sin embargo, su uso indiscriminado ha generado preocupaciones sobre la aparición de resistencia antimicrobiana y restricciones regulatorias en varios países. Esta situación, ha impulsado la investigación de alternativas naturales que favorezcan la salud intestinal y los parámetros productivos de las aves sin los efectos colaterales de los antibióticos (1).

Entre las opciones de aditivos naturales, la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) ha sido objeto de diversos estudios debido a su contenido de compuestos bioactivos con propiedades antioxidantes y antimicrobianas. Investigaciones experimentales han demostrado que la inclusión de polvo de romero en dietas de pollos de engorde puede mejorar la ganancia diaria de peso y la eficiencia de conversión alimenticia en algunas condiciones de ensayo, además de influir positivamente en la composición de la microbiota cecal, aumentando la proporción de bacterias beneficiosas como *Lactobacillus* y reduciendo la presencia de bacterias potencialmente patógenas. Estos efectos apuntan a un mejor aprovechamiento de los nutrientes y una posible reducción del estrés oxidativo en las aves, lo cual es clave para la sostenibilidad de la producción avícola libre de antibióticos (2,3).

De igual manera, la ortiga (*Urtica dioica*) ha emergido como otro fitoaditivo con potencial en nutrición aviar. Estudios recientes han reportado que la suplementación de dietas de broilers con harina de ortiga puede mejorar parámetros productivos como el peso vivo final y la eficiencia de conversión alimenticia, al tiempo que favorece la salud intestinal mediante la modulación de bacterias beneficiosas en el tracto gastrointestinal. Además, otros trabajos

señalan efectos favorables sobre parámetros serológicos y bioquímicos, incluyendo la reducción de niveles de colesterol plasmático y la mejora de la respuesta antioxidante en aves, lo que sugiere beneficios adicionales para la salud fisiológica general de los pollos (4).

La investigación de estos aditivos fitogénicos cobra relevancia en el contexto ecuatoriano por varias razones. Siendo estas, la disponibilidad de plantas medicinales como romero y ortiga en regiones templadas y tropicales permite su potencial producción local. Así como, la evidencia científica internacional respalda su uso como herramientas para mejorar el rendimiento productivo y el bienestar de las aves. Y, su inclusión puede contribuir a reducir la dependencia de sustancias químicas y antibióticos, alineándose con los principios de producción sostenible y con las exigencias de mercados nacionales e internacionales que valoran productos de origen animal con menores residuos farmacológicos (5).

En este contexto, la presente investigación adquiere relevancia al aportar evidencia científica a nivel local sobre el efecto integral de ambos aditivos naturales en los parámetros zootécnicos y de salud de los pollos de engorde, contribuyendo al sustento de estrategias productivas más eficientes, económicamente viables y alineadas con la protección de la soberanía alimentaria e inocuidad.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.2. Beneficiarios directos

- Productores de pollos de engorde y sus familias, quienes podrían mejorar el rendimiento productivo y la rentabilidad de sus granjas mediante el uso de aditivos fitogénicos.
- Investigadores principales del proyecto, cumpliendo los requisitos académicos para la obtención del Título de Médico Veterinario y Zootecnista.

- Estudiantes de Medicina Veterinaria que participen en prácticas o proyectos de vinculación con la sociedad, aplicando conocimientos de nutrición, avicultura y manejo de aditivos naturales.
- Empresas o laboratorios locales interesados en la producción y comercialización de harina de romero y ortiga como suplemento alimenticio para aves.

3.2. Beneficiarios indirectos

- Consumidores de carne de pollo, quienes se beneficiarán de productos avícolas con menor contenido de antibióticos y residuos químicos.
- Comunidades locales de zonas templadas y tropicales del Ecuador, que podrían fomentar el cultivo de romero y ortiga para su uso en alimentación animal.
- Instituciones académicas y de investigación, al contar con evidencia científica local sobre alternativas naturales en la nutrición avícola.

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

Macro.

La producción avícola mundial ha dependido de manera significativa del uso de antibióticos para tratar y prevenir enfermedades, así como, para mejorar parámetros productivos como la conversión alimenticia y la ganancia de peso. Estas prácticas, particularmente el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, se han implementado durante décadas en sistemas intensivos de producción animal con el objetivo de satisfacer la creciente demanda de proteína animal a nivel mundial. Sin embargo, este uso indiscriminado y prolongado de antimicrobianos ha sido identificado como uno de los principales factores que impulsan la aparición y diseminación de bacterias resistentes, incluyendo *Escherichia coli*, *Salmonella*

enterica y *Campylobacter* spp., con repercusiones directas en la salud humana, animal, la seguridad alimentaria y el medio ambiente (6,7,8).

En este escenario, la producción intensiva de pollos de engorde presenta características propias del sistema que amplifican el impacto del uso de antimicrobianos, entre ellas la elevada densidad de aves por unidad de área, los cortos ciclos productivos y la administración colectiva de medicamentos. Estas condiciones incrementan la probabilidad de uso rutinario de antibióticos con fines preventivos más que terapéuticos, lo cual, aumenta la presión de selección sobre la microbiota intestinal de las aves. Como resultado, se promueve la emergencia y diseminación de bacterias resistentes dentro de las unidades productivas, con potencial transferencia a la cadena alimentaria y al entorno, constituyéndose en un riesgo relevante para la salud pública a escala global (9-11).

Además de las prácticas de uso, estudios recientes han evidenciado que la persistencia de residuos antimicrobianos en las excretas y en el ambiente intestinal de los pollos puede prolongar la presión selectiva incluso después de finalizado el tratamiento farmacológico. Se ha reportado que antibióticos de uso frecuente en avicultura, como la doxiciclina y la enrofloxacin, permanecen en concentraciones superiores al nivel mínimo selectivo de resistencia durante varias semanas, lo que permite la supervivencia y propagación de cepas resistentes a lo largo del ciclo productivo. Este fenómeno incrementa el riesgo de mantenimiento de la resistencia antimicrobiana en sistemas avícolas intensivos, aun en ausencia de una administración continua de antibióticos (12).

Además, la evidencia científica global indica que muchos de los antimicrobianos utilizados en animales de producción nunca se degradan completamente en el ambiente y pueden persistir en suelos y cuerpos de agua, lo que favorece la diseminación de resistencia fuera de los sistemas de crianza y amplía los riesgos a la salud pública. Un enfoque integrado

conocido como “Una Salud” enfatiza que la resistencia antimicrobiana no ocurre de forma aislada, sino que es el resultado de interacciones entre humanos, animales y el medio ambiente, y que su control requiere medidas coordinadas en estos tres ámbitos (13).

Por otra parte, el aumento continuo de la producción de carne de pollo proyectado para las próximas décadas evidencia la urgencia de abordar este problema desde su raíz: se espera que la producción global de aves para consumo humano continúe en crecimiento, lo que puede potencialmente incrementar el uso de antibióticos si no se implementan estrategias alternativas eficaces. Esta perspectiva resalta la necesidad de enfoques innovadores que permitan mantener la productividad avícola sin depender de prácticas que favorezcan la resistencia antimicrobiana a nivel global (14).

Meso.

En los últimos años, en Ecuador la producción de pollos de engorde se ha visto condicionada por la utilización frecuente de antibióticos con fines productivos, práctica que ha contribuido al desarrollo de resistencia antimicrobiana en microorganismos tanto zoonóticos como parte del microbiota normal. Esta situación representa un riesgo para la sanidad animal, la inocuidad de los productos avícolas y la salud pública, además de generar restricciones normativas y comerciales cada vez más estrictas (15).

Estudios realizados en el país evidencian que aproximadamente el 90 % de los aislados de *Escherichia coli* y *Salmonella* obtenidos de muestras de pollo en mataderos presentan resistencia a al menos un antimicrobiano de importancia crítica, entre ellos tetraciclinas, trimetoprim-sulfametoxazol, nitrofurantoína y cloranfenicol (16). A pesar de que la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario (AGROCALIDAD) ha establecido normativas para restringir el uso de antibióticos como promotores de crecimiento, informes técnicos y encuestas aplicadas en zonas avícolas de la Sierra y la Costa indican que más del 70 % de los

pequeños y medianos productores continúa utilizándolos de forma profiláctica o como promotores, principalmente durante los primeros 15 días del ciclo productivo. Esta práctica además de intensificar el problema de la resistencia antimicrobiana genera impactos económicos negativos derivados de la dependencia farmacológica (17).

De acuerdo con informes técnicos internacionales y estudios realizados en Latinoamérica, los sistemas productivos con alto uso de antibióticos presentan reducciones del 8–12 % en la eficiencia alimenticia y aumentos cercanos al 5 % en la mortalidad asociada a enteropatías recurrentes, además de mayores costos por tratamientos y períodos de retiro, lo que puede representar pérdidas anuales de entre 400 y 800 USD por lote de 1000 aves en productores medianos. En contraste, granjas que han incorporado aditivos naturales o fitoterápicos reportan mejoras del 3–5 % en la conversión alimenticia y una mayor ganancia de peso sin incremento significativo de los costos de producción, lo que evidencia el potencial de estas alternativas para mejorar la rentabilidad y el bienestar animal mediante la reducción del uso de antibióticos (18).

En cuanto a inocuidad alimentaria, investigaciones ecuatorianas detectaron residuos de antibióticos entre el 3,6 % y el 16,6 % de las muestras de carne de pollo analizadas y, un porcentaje menor sobrepasó los límites máximos permitidos, lo que representa un riesgo para la salud pública (19). Además, desde el punto de vista ambiental, la cama y las excretas de pollos contienen residuos activos de antimicrobianos y genes de resistencia, los cuales contaminan suelos y fuentes de agua cuando se usan como abono agrícola (15). Esta contaminación ambiental prolonga el ciclo de exposición microbiana y mantiene la presión de selección bacteriana fuera del sistema productivo.

Asimismo, estudios orientados a evaluar la percepción y el nivel de conocimiento de los productores avícolas en Ecuador, evidencian que una proporción reducida (uno de cada tres)

cuenta con información suficiente sobre el empleo de alternativas naturales o la aplicación de medidas avanzadas de bioseguridad, prevaleciendo prácticas tradicionales sustentadas en el uso rutinario de antibióticos con fines preventivos (20). La insuficiente formación técnica y la escasa difusión de estrategias productivas sostenibles, como la incorporación de harinas vegetales con propiedades funcionales, limitan la adopción de sistemas de producción orientados a la reducción o eliminación de promotores antibióticos (21).

Micro.

En la provincia de Cotopaxi, investigaciones locales han explorado parámetros productivos de líneas de pollos de engorde bajo condiciones reales de producción. Un estudio comparativo realizado en la localidad de Aláquez evaluó el crecimiento y producción de cinco líneas genéticas de pollos de engorde, analizando variables como consumo de alimento, ganancia diaria de peso, conversión alimenticia total y rendimiento a la canal; aunque no se observaron diferencias significativas en rendimiento global entre las líneas, este trabajo aporta evidencia local sobre el desempeño productivo de aves de engorde en sistemas productivos de Cotopaxi (22).

En el cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, un trabajo de titulación determinó la resistencia antibiótica de *Salmonella* spp. aislada de carne de pollo comercializada informalmente, evidenciando la presencia de bacterias resistentes en productos cárnicos destinados al consumo local. Esta investigación subraya la relevancia de estudiar no solo parámetros productivos, sino también aspectos sanitarios ligados a la calidad e inocuidad de la carne consumida por la población de la zona (23).

Además, desde la Universidad Técnica de Cotopaxi (Campus Salache), se evaluó la alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería como alternativa nutritiva para evaluar su efecto sobre variables productivas y económicas. Este tipo de estudios locales

aporta información valiosa sobre el impacto de fuentes no convencionales de alimento en la producción avícola de Cotopaxi, alineándose con la búsqueda de estrategias alternativas que puedan integrarse a sistemas productivos más sostenibles (24).

Asimismo, un estudio experimental en Cotopaxi evaluó la inclusión de prebióticos naturales como cebolla y ajo en polvo en las dietas de pollos de engorde de la línea Cobb500 para determinar sus efectos sobre parámetros productivos como peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad y rendimiento a la canal. Los resultados indicaron que, aunque las variaciones en rendimiento productivo no fueron estadísticamente significativas respecto al tratamiento control, estos ingredientes naturales demostraron potencial para mejorar aspectos relacionados con la salud intestinal y la sostenibilidad avícola, lo que sugiere que alternativas alimenticias basadas en productos naturales merecen una evaluación más profunda en sistemas de producción locales (25).

En este contexto, surge la necesidad de evaluar alternativas naturales que permitan mantener o mejorar el rendimiento productivo de los pollos de engorde, reduciendo la dependencia del uso rutinario de antibióticos y promoviendo sistemas de producción más sostenibles. En particular, el análisis del efecto de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y la harina de ortiga (*Urtica dioica*) como aditivos naturales podría aportar evidencia científica a nivel nacional sobre su influencia en el rendimiento productivo y su potencial como estrategia para disminuir el uso de antimicrobianos en la producción avícola ecuatoriana.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Evaluar el efecto de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) al 10 % sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde, en función de su viabilidad como suplemento natural en la alimentación avícola.

5.2. Específicos

- Determinar la composición bromatológica de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y de la harina de ortiga (*Urtica dioica*), como suplemento alimenticio en la producción avícola.
- Evaluar los indicadores de rendimiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*), con el fin de determinar su efecto sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia y la rentabilidad del lote.
- Analizar la relación costo-beneficio del uso de la harina de romero y de la harina de ortiga en la alimentación de pollos de engorde, para su promoción en producciones avícolas.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN CON LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

La Tabla 1 sintetiza de manera clara y estructurada la relación entre los objetivos específicos planteados en esta investigación y las actividades planificadas para alcanzarlos. Para cada objetivo, se describe la tarea o actividad principal que se desarrollará, los resultados esperados como producto de la ejecución de dichas actividades y los medios de verificación que permitirán comprobar la validez y confiabilidad de la información obtenida.

Tabla 1 Tareas por cada objetivo

Objetivos	Actividad (Tareas)	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Objetivo 1. Determinar la composición bromatológica de la harina de romero (<i>Salvia rosmarinus</i>) y de la harina de ortiga (<i>Urtica dioica</i>), como suplemento alimenticio	<ul style="list-style-type: none"> ● Muestreo de harina de romero y de harina de ortiga. ● Envío al laboratorio para análisis. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Reporte de resultados bromatológicos de ambas harinas. 	<p>Método: Descriptivo</p> <p>Técnica: Análisis proximal.</p> <p>Instrumento: fundas zipper, balanza analítica, horno, equipos de</p>

en la producción avícola.			laboratorio.
Objetivo 2. Evaluar los indicadores de rendimiento productivo en pollos de engorde alimentados con harina de romero (<i>Salvia rosmarinus</i>) y harina de ortiga (<i>Urtica dioica</i>), con el fin de determinar su efecto sobre el crecimiento, la eficiencia alimenticia y la rentabilidad del lote.	<ul style="list-style-type: none"> ● Pesaje diario del alimento y desperdicio. ● Pesaje de los pollos semanalmente. ● Monitoreo diario de aves muertas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Ganancia de peso. ● Consumo de alimento. ● Conversión alimenticia. ● Mortalidad. 	Método: Inductivo Técnica: Medición Instrumento: Hoja de registro, balanza y fórmulas.
Objetivo 3. Analizar la relación costo-beneficio del uso de la harina de romero y harina de ortiga en la alimentación de pollos de engorde; con el fin de promover su implementación en explotaciones avícolas.	<ul style="list-style-type: none"> ● Registrar costos de insumos y gastos de alimentación. ● Registrar ingresos por venta de pollos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Inversión por dieta. ● Información sobre ingresos por tratamiento. 	Método: Inductivo Técnica: Medición Instrumento: Registros, facturas y fórmulas.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1. Importancia de la avicultura en Ecuador

La avicultura representa una actividad productiva relevante en el desarrollo de los países, considerando su papel en la provisión de alimentos y su impacto en la economía local y nacional (26). Según estudios recientes, en Ecuador, la producción avícola aporta directamente al Producto Interno Bruto (PIB) nacional, siendo responsable de alrededor del 3 % del PIB total y aproximadamente el 23 % del PIB agrícola, lo que muestra que la avicultura tiene un papel importante en la economía del Ecuador y mantiene relación con otras actividades del sector agropecuario (27).

Además de su aporte al PIB, la cadena avícola genera una cantidad significativa de puestos de trabajo, tanto directos como indirectos. La producción de carne de pollo y huevos ha sido

descrita como una actividad que dinamiza la economía rural, fomenta la creación de empleo y fortalece las cadenas productivas locales, incluyendo la producción de maíz, soya y alimento balanceado (28).

En los últimos años, se ha observado un incremento en el número de aves criadas tanto en sistemas de campo como en granjas tecnificadas. Entre los años 2019 y 2020 se registró un aumento aproximado del 27 % en la población avícola, lo que muestra cómo se ha expandido este sector productivo. Dicho crecimiento, se relaciona de manera directa con la alta demanda de carne de pollo, la cual, ocupa un lugar importante en la alimentación de la población ecuatoriana y se mantiene como uno de los productos más representativos dentro de la canasta básica familiar (29).

Los datos reportados por la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC) muestran la participación de las principales provincias en la producción nacional de carne de pollo. Entre ellas, la provincia del Guayas se posiciona como la de mayor aporte a esta actividad, seguida por Santo Domingo de los Tsáchilas, concentrando en conjunto una proporción importante de la producción avícola del país. La crianza de aves se desarrolla tanto en planteles avícolas tecnificados como en sistemas tradicionales. En la tabla 2, se resume el total de pollos criados por región para el periodo 2020-2022, observándose incrementos a lo largo de los años, con lo cual se confirma la importancia de la avicultura en el sector productivo de Ecuador (29).

Tabla 2 Total de pollo criados por región

Región	2020	2021	2022
Sierra	42.95%	44.99%	55.17%
Costa	53.70%	52.70%	41.92%
Amazónica	3.30%	2.24%	3.00%
Total	251.000.000	251.366.135	256.612.515

Fuente: (29)

7.2. Pollos Broiler

Son aves domésticas que resultan del cruce entre gallos Cornish y gallinas White Plymouth Rock, las cuales, son seleccionadas genéticamente para la producción eficiente de carne. Por el contrario de las razas ponedoras, los broilers han sido desarrolladas a través de programas de mejoramiento genético que se enfocan en ciertas características como el rápido crecimiento, la alta conversión alimenticia y la uniformidad en el tamaño corporal. Presentando estas aves una morfología adaptada a la producción cárnica, con un desarrollo muscular pronunciado en la pechuga y muslos aptos para el consumo humano (30,31).

Estas particularidades se traducen en un crecimiento acelerado y en una notable capacidad para transformar el alimento en tejido corporal, lo que representa una ventaja económica relevante para la producción avícola. Sin embargo, la elevada velocidad de desarrollo también puede predisponer a las aves a alteraciones en su estado de salud, especialmente, a nivel locomotor y cardiovascular, lo que hace indispensable un manejo técnico orientado al bienestar animal (32).

7.2.1. Líneas genéticas de pollos broiler

A nivel mundial, las principales líneas de pollo de engorde son: Cobb 500, Ross 308 y Hubbard, las cuales son utilizadas en sistema de producción intensiva debido a su rápido crecimiento y alta eficiencia productiva. Cada una de estas líneas presenta características específicas relacionadas con su genética, manejo nutricional y condiciones ambientales (33).

7.2.1.1. Línea Ross 308

Ampliamente empleada en la industria avícola debido a su crecimiento rápido, buena conversión de alimento a carne y capacidad de adaptación a diferentes condiciones de manejo. En algunos estudios, Ross 308 presenta parámetros productivos comparables con

Cobb 500, con diferencias que reflejan variaciones en rendimiento de canal o eficiencia alimenticia según el ambiente y manejo aplicado (34,35).

7.2.1.2. Línea Hubbard

La línea Hubbard es reconocida por su robustez y adaptabilidad a ambientes menos favorables y por su rendimiento productivo estable. Estudios que comparan las distintas líneas comerciales mencionan que Hubbard tiende a mostrar características genéticas que favorecen la supervivencia y la adaptación, así como, un equilibrio entre rendimiento y eficiencia bajo condiciones de manejo diversas (36).

7.2.1. Línea Cobb 500

Es una de las más utilizadas en el mundo en la producción de pollos de engorde, por su rápido crecimiento, alta eficiencia de conversión alimentaria y excelente rendimiento a la canal. Por ello, esta línea resulta atractiva en sistemas comerciales donde se busca eficiencia productiva y un peso de mercado óptimo en períodos cortos de crianza (37,38).

7.2.1.1. Origen

La línea comercial Cobb 500 de pollos de engorde es producida por la empresa Cobb-Vantress, una de las compañías líderes en genética avícola a nivel mundial. A lo largo del tiempo, entre las décadas de 1970 y 1980 implementaron programas de mejoramiento de Cobb enfocándose en la obtención de aves con un crecimiento rápido, una conversión alimenticia alta, así como también con excelente rendimiento a la canal dando como resultado la línea Cobb 500 siendo incluida comercialmente a mediados de los años ochenta. De esta manera, considerada desde aquella época en un referente mundial en la producción de pollos de engorde por sus diferentes características como son la consistencia genética, eficiencia

reproductiva y sobre todo la adaptabilidad a los diferentes sistemas de producción intensivo y semiintensivo (39,40).

7.2.1.2. Características técnicas

El desempeño productivo y las particularidades fisiológicas de la línea Cobb 500 la ha posicionado como una de las más utilizadas en el sector avícola, resultado de un proceso continuo de selección genética. A continuación, se describen los principales rasgos que la caracterizan:

7.2.1.2.1. Crecimiento rápido

Esta línea de pollos tiene la capacidad de alcanzar un peso vivo de 2,0 y 2,5 kg entre 35 a 42 días, esto va a variar de acuerdo con el tipo de alimentación y manejo (41).

7.2.1.2.2. Buena conversión alimenticia

Presenta una alta eficiencia alimentaria porque tiene una relación alimento- ganancia de peso obteniendo un promedio de 1,45-1,55 destacándose de las otras líneas comerciales (42).

7.2.1.2.3. Rendimiento a la canal

Cuenta con porcentajes de rendimiento a la canal altos, de hasta 71% y una proporción significativa de pechuga en comparación con otros genotipos comerciales, que varía entre 36% y 39%, resultando muy atractiva para el sector cárnico enfocado en cortes de alto valor (43).

7.2.1.2.4. Homogeneidad en el tamaño

Presenta uniformidad del peso corporal entre los pollos del lote lo que resulta adecuado para la planificación del sacrificio y el procesamiento industrial (44).

7.2.1.2.5. Adaptabilidad

Si bien es una línea de alto rendimiento tiene la capacidad de adaptarse a climas tropicales siempre y cuando se cuente con condiciones ambientales adecuadas como lo son la ventilación, calidad del alimento, densidad poblacional y la temperatura (45).

7.2.1.2.6. Susceptibilidades fisiológicas

Debido a su rápido ritmo de crecimiento, estas aves presentan una mayor predisposición a alteraciones metabólicas y estructurales, entre ellas, el desarrollo de ascitis, trastornos en la mineralización ósea como la discondroplasia tibial y afecciones de origen cardiovascular. No obstante, la incidencia de estas condiciones puede reducirse mediante un manejo nutricional y sanitario adecuado (46).

7.2.1.3. Alimentación de los pollos de engorde

En cuanto a la alimentación de la línea genética Cobb 500 es un factor esencial determinante para su potencial productivo. Esta línea genética, es conocida por su crecimiento acelerado, buena conversión alimenticia y su homogeneidad corporal haciendo que los programas nutricionales sean precisos para obtener eficiencia del uso de los nutrientes sin que se vea afectada la salud o el bienestar del lote. La formulación de dietas tiene el objetivo de cubrir las necesidades generales del ave basándose en la fase fisiológica y la tasa de crecimiento del animal (47,48).

7.2.1.4. Requerimientos nutricionales esenciales

La línea genética Cobb 500 debe cumplir ciertos requerimientos nutricionales definidos tanto por el equilibrio entre energía como por los aminoácidos digestibles.

7.2.1.4.1. Energía metabolizable (EM)

Constituye un factor determinante en la regulación del consumo de alimento y en el aprovechamiento eficiente de los nutrientes por parte de las aves, por lo que, su nivel en la

dieta debe ajustarse en función de las condiciones ambientales y de la carga animal presente en el galpón (49).

7.2.1.4.2. Proteína y aminoácidos

Es recomendable formular la dieta nutricional con base en aminoácidos digestibles permitiendo mejorar la utilización proteica. Tomando en cuenta que la lisina es uno de los aminoácidos más críticos sin dejar atrás a la metionina + cistina y treonina (50).

7.2.1.4.3. Minerales

El calcio y el fósforo digestible son esenciales para el crecimiento óseo, por lo que, ambos deben estar equilibrados para evitar el raquitismo o posibles desórdenes metabólicos (51).

7.2.1.4.4. Vitaminas

Las vitaminas A, D, E junto con las del complejo B deben ser administradas mediante premezclas balanceadas puesto que la vitamina E como el selenio orgánico actúan como potentes antioxidantes ayudando a mantener la estabilidad celular y fortaleciendo el sistema inmunológico (52).

7.2.1.4.5. Agua

Es de vital importancia proporcionar agua que sea continua y de buena calidad debido a que regula el consumo del alimento y la homeostasis térmica (53).

7.2.1.5. Sistema Digestivo de las aves

El sistema digestivo de las aves está altamente especializado para procesar eficientemente los alimentos y extraer los nutrientes necesarios para su metabolismo (54). A continuación, se describen sus principales componentes y funciones:

7.2.1.5.1. Pico y Esófago

El pico, adaptado a la dieta de cada especie, permite la captura y manipulación del alimento.

El esófago es un conducto muscular que transporta el alimento desde la boca hasta el buche, donde se almacena temporalmente (55).

7.2.1.5.2. Buche

El buche es una dilatación del esófago que actúa como reservorio temporal del alimento. En algunas especies, como las granívoras, el buche también sirve para almacenar y ablandar los alimentos antes de su posterior digestión (56).

7.2.1.5.3. Proventrículo

El proventrículo constituye la porción inicial del estómago glandular de las aves, donde se liberan secreciones gástricas ricas en compuestos ácidos y enzimas proteolíticas, responsables de activar los primeros procesos de digestión química del alimento ingerido (57).

7.2.1.5.4. Molleja

La molleja es un órgano muscular que actúa como un estómago mecánico. En ella, el alimento es triturado y mezclado con partículas ingeridas, como pequeñas piedras, que facilitan la molienda. Esta acción es esencial para la digestión de alimentos duros y fibrosos (58).

7.2.1.5.5. Intestino Delgado

El intestino delgado se divide en tres secciones: duodeno, yeyuno e íleon. En el duodeno, los jugos pancreáticos y la bilis se mezclan con el quimo para continuar la digestión. En el yeyuno e íleon, se lleva a cabo la absorción de nutrientes esenciales (59).

7.2.1.5.6. Ciegos

Los ciegos son dos sacos ubicados en la unión del intestino delgado y grueso. En ellos, se fermentan los restos de alimentos no digeridos, especialmente, aquellos ricos en fibra, facilitando la absorción de agua y nutrientes adicionales (60).

7.2.1.5.7. Intestino Grueso y Cloaca

El intestino grueso en las aves es relativamente corto y se encarga principalmente, de la reabsorción de agua. Los desechos sólidos y líquidos se almacenan en la cloaca, una cavidad común que recibe los productos del sistema digestivo, urinario y reproductivo. La cloaca se divide en tres secciones: coprodeo (almacena las heces), urodeo (almacena los productos excretorios) y proctodeo, donde se encuentran los orificios de salida (61).

7.2.1.6. Digestión y absorción de nutrientes

7.2.1.6.1. Digestión de Carbohidratos

Las aves obtienen carbohidratos principalmente de granos, cereales y harinas, siendo el almidón (polisacárido compuesto por amilosa y amilopectina) el principal componente. La digestión de estos carbohidratos inicia en el lumen del intestino delgado, donde la amilasa pancreática descompone las moléculas de almidón en dextrinas, maltosa y glucosa. Es importante destacar que la amilasa salival también puede contribuir a la digestión en algunas especies de aves. La absorción de los monosacáridos resultantes ocurre principalmente en el duodeno y yeyuno, donde se transportan activamente a través de las células epiteliales hacia la circulación sanguínea (62).

7.2.1.6.2. Digestión de Lípidos

La digestión de lípidos en aves comienza en el intestino delgado, donde los ácidos grasos y monoglicéridos libres resultantes de la lipólisis se absorben por difusión pasiva a través de la membrana celular. Estos productos de la digestión se incorporan en quilomicrones y se

transportan a través del sistema linfático y la circulación sanguínea hacia el hígado y otros tejidos (58).

7.2.1.6.3. Digestión de Proteínas

La digestión de proteínas en aves se inicia en el proventrículo, donde el pepsinógeno se activa la pepsina en presencia de ácido clorhídrico, descomponiendo las proteínas en péptidos más pequeños. Seguidamente, en el intestino delgado, la acción de las enzimas pancreáticas favorece la hidrólisis progresiva de estos compuestos hasta obtener aminoácidos disponibles para su absorción. La absorción de aminoácidos ocurre a través de transporte activo en las células epiteliales del intestino delgado, siendo transportados principalmente por el sistema portal hacia el hígado (50).

7.2.1.7. Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde

Las necesidades nutricionales de los pollos de engorde no son constantes a lo largo del ciclo productivo, sino que dependen de la edad y de la velocidad de crecimiento de las aves. Por esta razón, resulta necesario ajustar progresivamente los niveles de energía, proteína y aminoácidos esenciales; en la Tabla 3 se detallan los requerimientos nutricionales establecidos para cada semana de desarrollo, con el fin de favorecer un crecimiento adecuado y un uso eficiente de los nutrientes.

Tabla 3 Requerimientos Nutricionales de los pollos de engorde

Edad	0–3 semanas	3–6 semanas	6-8 semanas
kcal EMA _n /kg dieta	3.200	3.200	3.200
Proteína bruta	23,00	20,00	18,00
Lisina	1,10	1,00	0,85
Metionina	0,50	0,38	0,32
Metionina + cisteína	0,90	0,72	0,60
Fenilalanina + tirosina	1,34	1,22	1,04
Treonina	0,80	0,74	0,68
Triptófano	0,20	0,18	0,16

Fuente: (40)

7.3. Uso del romero y la ortiga como alternativas naturales para mejorar el rendimiento productivo en pollos de engorde

La producción avícola moderna busca optimizar el rendimiento productivo y garantizar la inocuidad alimentaria reduciendo el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC), debido a su relación con la resistencia antimicrobiana y residuos en productos avícolas (63). En ese sentido, los aditivos fitogénicos como el romero (*Salvia rosmarinus*) y la ortiga (*Urtica dioica*) han ganado relevancia por sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas e inmunoestimulantes, que pueden mejorar el desempeño zootécnico y el bienestar de las aves (64,65).

7.3.1. Romero (*Salvia rosmarinus*)

7.3.1.1. Generalidades del romero (*Salvia rosmarinus*)

El romero conocido científicamente como (*Salvia rosmarinus*), de la familia Lamiaceae, es una planta perenne originaria de la región mediterránea que en la actualidad se cultiva en distintas partes del mundo dado a sus diversas aplicaciones medicinales, culinarias y aromáticas. Durante épocas antiguas, su empleo ha sido asociado a prácticas rituales y al aprovechamiento de sus efectos estimulantes y calmantes, especialmente, para favorecer la concentración y aliviar malestares físicos de carácter general (66).

En cuanto al área agropecuaria, el romero ha tomado importancia en las últimas décadas como una opción natural a los antibióticos promotores de crecimiento, siendo ahora utilizado por sus propiedades en la formulación de harinas, extractos y aceites esenciales en la alimentación de aves, cerdos y rumiantes (67).

7.3.1.2. Valor nutricional del romero (*Salvia rosmarinus*)

El romero (*Salvia rosmarinus*) posee un perfil nutricional relevante dado a su alto contenido de compuestos bioactivos y nutrientes esenciales, particularmente, en su forma deshidratada. De acuerdo con algunos datos reportados, el romero seco cuenta aproximadamente con 331 kcal por cada 100 g, con 4,88 % de proteína, 15,22 % de lípidos, 64,06 % de carbohidratos totales y una fibra dietética de 42,6 %, así como, también concentraciones elevadas de calcio (1280 mg/100 g), hierro (29,25 mg/100 g), magnesio (220 mg/100 g) y potasio (955 mg/100 g), dichos valores reflejan su alto potencial mineral y energético (68).

En cuanto a su presentación fresca, el contenido de humedad (~68 %) disminuye considerablemente la densidad de nutrientes, obteniendo valores de 131 kcal, 3,31 g de proteína y 5,86 g de grasa por 100 g de muestra. Asimismo, la planta destaca por su riqueza en compuestos fenólicos y terpenoides, principalmente, ácido rosmarínico, ácido carnósico y 1-8 cineol, responsables de su marcada actividad antioxidante, antimicrobiana y hepatoprotectora, lo que le confiere un potencial uso en la formulación de dietas funcionales tanto en animales de producción como en nutrición humana (69).

7.3.1.3. Propiedades del romero en la alimentación de aves

Es una planta reconocida por sus propiedades antioxidantes, antimicrobianas y antiinflamatorias, atribuibles a compuestos bioactivos como los flavonoides, taninos y aceites esenciales (70). Dichas características han sido evaluadas en la alimentación de aves de corral, particularmente, en pollos de engorde, con la intención de mejorar su salud intestinal y rendimiento productivo. De acuerdo con un estudio realizado, la incorporación de harina de romero en la dieta de pollos de engorde indicó una composición nutricional del 90.26%, 7.77% y 14.02%, en materia seca, proteínas y fibra, respectivamente (71). Estos valores muestran que el romero puede aportar a la salud digestiva y la absorción de nutrientes en aves.

De manera similar, la suplementación con harina de romero en la dieta de pollos de engorde ha evidenciado efectos positivos sobre los principales indicadores zootécnicos. Un estudio desarrollado en la provincia de Santa Elena, Ecuador, señala que la inclusión de este fitoaditivo favoreció un incremento significativo en la ganancia de peso y una mejora en la conversión alimenticia, comprobándose el potencial del romero como una opción natural, viable y sostenible para su uso en sistemas de producción de pollos de engorde (72).

7.3.1.4. Proceso de elaboración de la harina de romero

La harina de romero se obtiene a partir de las partes aéreas de *Salvia rosmarinus* mediante un proceso que inicia con la recolección y selección de hojas maduras, sanas y libres de pesticidas, con el objetivo de garantizar la calidad e inocuidad del material vegetal. Posteriormente, las hojas y flores se someten a un secado controlado, ya sea en ambientes ventilados o mediante deshidratadores a temperaturas moderadas (40–50 °C), para reducir la humedad y conservar los compuestos bioactivos. Una vez seco, el material se muele hasta obtener un polvo fino y homogéneo, lo que facilita su incorporación en dietas avícolas y mejora la disponibilidad de sus nutrientes. Finalmente, la harina se almacena en condiciones adecuadas de temperatura, humedad y protección de la luz, con el fin de preservar sus propiedades funcionales y asegurar su estabilidad durante el uso (73).

7.3.1.5. Antecedentes de investigación sobre el uso de harina de romero en la alimentación de pollos de engorde

Diversos estudios han abordado el uso del romero como insumo en la alimentación avícola, aportando información relevante sobre su preparación y aplicación. La investigación desarrollada por Guerra Ortiz aporta un análisis bromatológico de la harina de romero, lo que permite comprender su valor nutricional y su potencial como ingrediente alimentario en la producción avícola (74). De forma complementaria, se han analizado las funciones biológicas

y las aplicaciones de los compuestos presentes en el romero, destacando su uso como suplemento funcional, lo cual, contribuye a contextualizar la importancia de su transformación en productos derivados, como la harina, para su incorporación en dietas avícolas (75).

7.3.2. Ortiga (*Urtica dioica*)

La ortiga, conocida científicamente como *Urtica dioica*, pertenece a la familia Urticaceae. Es una planta herbácea perenne ampliamente distribuida en regiones templadas de Europa, Asia y América, adaptada a suelos ricos en materia orgánica y humedad. Tradicionalmente, esta planta ha sido empleada en distintos contextos por sus efectos beneficiosos sobre el organismo, destacándose su contribución al equilibrio fisiológico y su contenido mineral. Además, es un recurso nutricional por su composición rica en proteínas, vitaminas y minerales esenciales (76).

Desde el punto de vista agropecuario, la ortiga ha despertado interés como un insumo de origen vegetal con potencial funcional en la alimentación, debido a su composición rica en metabolitos secundarios de origen natural. La presencia de sustancias bioactivas con acción antioxidante y moduladora del sistema inmune ha motivado su evaluación como complemento alimenticio, especialmente, en sistemas que buscan reducir el uso de antibióticos. En especies como aves de corral y porcinos, la incorporación de derivados de ortiga en las raciones ha sido asociada con mejoras en el aprovechamiento de los nutrientes, el desempeño productivo y la capacidad de respuesta frente a desafíos sanitarios (77).

7.3.2.1. Valor nutricional de la ortiga (*Urtica dioica*)

La ortiga seca se caracteriza por presentar un perfil nutricional relevante, ya que aporta cantidades importantes de proteína, fibra, minerales y diversos compuestos bioactivos. En el caso de la hoja de ortiga procesada en forma de polvo, diferentes estudios han reportado

valores nutricionales representativos (78). Según una revisión reciente, el polvo de hoja de *Urtica dioica* contiene aproximadamente 33,8 % de proteína cruda, 9,1 % de fibra cruda, 3,6 % de grasa y 37,4 % de carbohidratos, expresados en base seca (76).

Otra fuente reporta que el contenido de cenizas, indicador del aporte mineral, alcanza el 16,2 % en el polvo de ortiga, destacándose concentraciones relativamente altas de hierro y calcio, con valores de 277 mg/100 g de Fe y 169 mg/100 g de Ca, respectivamente. Estos resultados muestran que la ortiga presenta un contenido mineral superior al de muchos cereales convencionales, además de una proporción importante de proteína y fibra, convirtiéndola en una alternativa de interés como ingrediente funcional en la alimentación animal (79).

7.3.2.2. Propiedades de la harina de ortiga en pollos de engorde

En la producción avícola, la harina de ortiga (*Urtica dioica*) ha sido utilizada como un complemento natural en la dieta de los pollos de engorde debido a su alto contenido de proteínas, minerales, vitaminas y compuestos bioactivos. Diversos estudios han demostrado que, cuando se emplea en proporciones adecuadas, puede mejorar el rendimiento productivo, estimular el sistema inmunológico y favorecer la digestión, sin presentar efectos adversos sobre la salud de las aves. La ortiga contiene polifenoles y flavonoides, los cuales, actúan como potentes antioxidantes, capaces de neutralizar radicales libres y reducir el estrés oxidativo en el organismo de los animales, promoviendo así un metabolismo más saludable y una mejor conversión alimenticia (80,81).

La suplementación de la dieta de pollos de engorde con harina de ortiga en proporciones moderadas (entre 1% y 3%) ha sido asociada con un aumento del peso corporal al final del ciclo productivo, una mayor tasa de crecimiento y una mejora en la utilización del alimento, junto con una reducción de los indicadores lipídicos en suero. Dichos efectos se relacionan con la acción de compuestos bioactivos presentes en la ortiga, los cuales, influyen

positivamente en el equilibrio del microbiota intestinal y favorecen un mejor aprovechamiento de los nutrientes ingeridos (82).

7.3.2.3. Proceso de elaboración de la harina de ortiga (*Urtica dioica*)

Para la obtención de harina a partir de hojas de *Urtica dioica*, se inicia con la recolección de material vegetal en buen estado, seleccionando hojas sanas y libres de daños visibles. Posteriormente, estas hojas se someten a un proceso de secado, el cual, puede realizarse mediante secado con aire caliente o técnicas como la liofilización, con el objetivo de disminuir el contenido de humedad y conservar sus componentes activos. Una vez secas, las hojas se trituran hasta alcanzar una textura fina y homogénea y, luego se pasan por un tamiz para uniformar el tamaño de partícula. Finalmente, la harina obtenida se conserva en envases herméticos, protegida de la humedad y la luz, con el fin de mantener sus características fisicoquímicas y funcionales hasta su utilización en la alimentación o en dietas balanceadas (83,84).

7.3.2.4. Antecedentes de investigación sobre el uso de harina de ortiga (*Urtica dioica*) en la alimentación de pollos de engorde

El uso de *Urtica dioica*, conocida como ortiga, como ingrediente funcional en la alimentación de pollos de engorde puede mejorar la salud antioxidante y reducir los efectos del estrés. Un estudio que evaluó los efectos de la ortiga en la dieta de los pollos en condiciones de estrés por calor evidenció que niveles de ortiga del 2 al 4% en la dieta mitigaron la peroxidación lipídica y promovieron la sobreexpresión de genes antioxidantes como CAT y SOD1, mostrando un efecto protector sobre el bienestar de las aves (85). Asimismo, la inclusión de la ortiga ha generado buenos resultados en la expresión de genes antioxidantes (86).

Respecto a la calidad de la carne, un estudio analizó el desempeño productivo, los rasgos de canal, el perfil de ácidos grasos y la estabilidad oxidativa en pollos de engorde alimentados con harina de ortiga. La inclusión del 3% de este ingrediente en la dieta disminuyó ligeramente el peso final de las aves, pero mejoró varios aspectos de la canal, incrementó el valor nutricional de la carne y favoreció su estabilidad frente a la oxidación (87).

Por otro lado, la suplementación con ortiga y su versión fermentada en la dieta de pollos de engorde se asoció con un incremento en la actividad de la catalasa, indicando un efecto positivo sobre el sistema antioxidante de las aves. Además, la fermentación de la ortiga potenció de manera significativa la actividad del superóxido dismutasa (SOD), reflejando un mayor refuerzo de los mecanismos de defensa frente al estrés oxidativo (88).

Otra investigación examinó cómo la suplementación con hojas de ortiga (*Urtica dioica*) afectó la composición de ácidos grasos y minerales en la carne de pollos Cobb 500. Los resultados mostraron que la adición de ortiga en la dieta puede alterar los niveles de Fe, Zn y otros minerales en las piezas de carne, lo que representa un efecto sobre la calidad nutricional del producto final (89).

8. HIPÓTESIS

8.1. Hipótesis Nula

La incorporación de harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*) en nivel de inclusión del 10%, en dietas concentradas para pollos de engorde, no influye de manera significativa en los indicadores productivos durante las fases de engorde y finalización.

8.2. Hipótesis Alternativa

La incorporación de harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*) en nivel de inclusión del 10%, en dietas concentradas para pollos de engorde, influye de manera significativa en los indicadores productivos durante las fases de engorde y finalización.

Por medio de los resultados de la investigación, se valida la hipótesis positiva donde se indica que si influye significativamente las harinas de romero (*Salvia rosmarinus*) de ortiga (*Urtica dioica*) en los indicadores productivos de los pollos de engorde, en el nivel de inclusión del 10%.

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1. Ubicación

El proyecto de investigación se desarrolló en el Barrio Tingo Grande, Cantón Pujilí (Cotopaxi). La ubicación geográfica de latitud $-0,954448^\circ$, longitud $-78,695354^\circ$, con una altitud de 2940 m s.n.m. En esta zona, las temperaturas medias anuales oscilan entre 10°C y 12°C , las máximas diarias alcanzan típicamente entre 16°C y 19°C y las mínimas entre 7°C y 8°C . La humedad relativa es elevada frecuentemente por encima del 80 %

especialmente en períodos de lluvia o neblina. Las velocidades del viento en condiciones normales se estiman entre 5 y 15 km/h ($\approx 1,4$ a $4,2$ m/s).

9.2. Tipo de Investigación

Este estudio consistió en una investigación experimental orientada a evaluar el efecto de la sustitución del 10 % del alimento balanceado por harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y harina de ortiga (*Urtica dioica*), implementada a partir del séptimo día de vida de los pollos de engorde.

9.3. Método

Se aplicó el método deductivo, con el propósito de contrastar la validez de la hipótesis planteada. Para ello, se conformaron cuatro grupos experimentales, cada uno integrado por 50 pollos de engorde. Tres de estos grupos recibieron dietas correspondientes a distintos tratamientos: el primero incluyó harina de romero al 10 %, el segundo, harina de ortiga en la misma proporción y, el tercero, una combinación de ambas harinas al 10 %. El cuarto grupo, actuó como control o testigo, siendo alimentado con una dieta convencional sin modificaciones ni adición de suplementos.

La evaluación del efecto de los tratamientos se realizó mediante registros de peso corporal semanales y la comparación de los resultados obtenidos entre los distintos grupos, lo que permitió aceptar o rechazar la hipótesis formulada.

9.4. Técnicas

Se empleó la técnica de registro mediante fichas como recurso metodológico dentro del proceso experimental. A través de este procedimiento, se documentaron de manera estructurada los datos generados durante la evaluación del impacto de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en el desempeño productivo de los pollos de engorde.

9.5. Unidades Experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 200 pollos broilers como unidades experimentales. Las aves fueron distribuidas de manera aleatoria en cuatro tratamientos, cada uno conformado por cinco repeticiones, con un total de 50 pollos por tratamiento. Cada repetición estuvo integrada por 10 aves, a las cuales se le suministraron dietas experimentales diferenciadas frente a un testigo.

Cada unidad experimental consistió en un cubículo de malla flexible, con dimensiones de 150 cm de largo \times 100 cm de ancho \times 80 cm de alto.



Figura 1 Cubículo para las aves

9.6. Tratamiento y Diseño experimental

9.6.1. Esquema del experimento

Se analizará la influencia de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) y de la harina de ortiga (*Urtica dioica*) en un nivel de inclusión del 10% en la alimentación de pollos de engorde, considerando las fases de inicio, crecimiento y engorde. La evaluación se llevará a cabo a lo largo de siete semanas de trabajo experimental en campo, periodo durante el cual se aplicarán las dietas establecidas para cada tratamiento (Tabla 4).

Tabla 4 Descripción de los tratamientos experimentales según el tipo de harina utilizada

Grupo	Tipo de Harina Utilizada	Descripción del Tratamiento
Testigo 0	Ninguna	Grupo control que recibió alimentación base sin aditivos.
Testigo 1	Harina de Romero	Se suministró un 10% de harina de romero en la ración.
Testigo 2	Harina de Ortiga	Se suministró un 10% de harina de ortiga en la ración.
Testigo 3	Mixta (Romero y Ortiga)	Se suministró un 10% compuesto por la combinación de ambas harinas.

La tabla 5 muestra la cantidad de alimento suministrado semanalmente por pollo según cada tratamiento, especificando el tipo de harina incorporada y su proporción en la ración. La dieta se formuló con una inclusión del 10 % de harina vegetal y un 90 % de morochillo, proporción que se mantuvo uniforme a lo largo del experimento con el fin de asegurar condiciones homogéneas entre los tratamientos.

Tabla 5 Distribución semanal del alimento y proporción de harinas en los tratamientos experimentales

Tipo de Semana harina	Alimento total (g/pollo/semana)	Harina (10 %) (g)	Morochillo (90 %) (g)
-----------------------	---------------------------------	-------------------	-----------------------

Tratamiento					
Testigo 0	Sin harina	2	154	0	154
		3	378	0	378
		4	640	0	640
		5	910	0	910
		6	1050	0	1050
Testigo 1	Harina de romero	2	154	15,4	138,6
		3	378	37,8	340,2
		4	640	64	576
		5	910	91	819
		6	1050	105	945
Testigo 2	Harina de ortiga	2	154	15,4	138,6
		3	378	37,8	340,2
		4	640	64	576
		5	910	91	819
		6	1050	105	945
Testigo 3	Harina de romero + ortiga	2	154	15,4	138,6
		3	378	37,8	340,2
		4	640	64	576
		5	910	91	819
		6	1050	105	945
		7	1350	135	1215

La investigación estuvo conformada por cuatro tratamientos, cada uno con cinco repeticiones. Cada repetición constituyó una unidad experimental integrada por 10 pollos, lo que permitió trabajar con un total de 50 aves por tratamiento. El estudio se desarrolló con 200 pollos de engorde, los cuales fueron distribuidos de manera aleatoria entre los diferentes tratamientos (Tabla 6).

Tabla 6 Esquema del experimento

Tratamientos	Codificación	Número de repeticiones	de T.U.E.	Total animales
Tratamiento 0	T0	5	10	50
Tratamiento 1	T1	5	10	50
Tratamiento 2	T2	5	10	50

Tratamiento 3	T3	5	10	50
Total			200	

El estudio de los parámetros zootécnicos se realizó en base al peso, la ganancia de peso y el consumo de alimento. En cuanto a los parámetros productivos, se consideró la conversión alimenticia y, como parámetros para el análisis económico, se tomó los ingresos y egresos, totales.

9.6.2. Diseño experimental

Se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA). Para determinar si existían diferencias entre los tratamientos se realizó un análisis de varianza, y la comparación de medias se llevó a cabo mediante la prueba de Duncan, considerando un nivel de significancia de $p < 0,05$. En la Tabla 7 se presenta el esquema del ADEVA (Análisis de Varianza) correspondiente al estudio.

El procesamiento de los datos se realizó con el software InfoStat, ya que es un programa estadístico desarrollado en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional de Córdoba, diseñado desde las bases de la estadística aplicada y el diseño de experimentos. Este software permite realizar análisis estadísticos básicos y avanzados, facilitando el manejo de información experimental y su aplicación en estudios del área agropecuaria (90).

Tabla 7 Esquema del Análisis de Varianza (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	$(t * r) - 1 = 4 * 5 = 20 - 1 = 19$
Tratamiento	$t - 1 = 4 - 1 = 3$
Error experimental	$t(r - 1) = 4(5 - 1) = 16$

9.7. Manejo de las aves

9.7.1. Recepción y adaptación

- Pesaje individual al ingreso (balanza digital ± 5 g).
- Registro de estado sanitario, edad y peso inicial.
- Adaptación de 7 días con dieta estándar.

9.7.2. Alimentación y suministro de agua

- Preparación de mezclas con incorporación de harinas al 10% según tratamiento.
- Distribución equitativa de alimentos en comederos asignados a cada cubículo.
- Agua potable a libre acceso, con suplementación vitamínica al inicio.
- Control y registro de consumo de alimento y agua por unidad experimental.

9.7.3. Vacunación

- Vacuna de Bronquitis Infecciosa + Newcastle al 1° y 14° día.
- Refuerzo a los 8 y 28 días.
- Vacuna de Gumboro a los 21 días.

9.7.4. Manejo del galpón

- Colocación de cama de cascarilla de arroz (10 cm de altura).
- Limpieza y desinfección: remoción de polvo, lavado con cloro, aplicación de yodo y amonio cuaternario, flameado y secado por 3 días.

9.8. Obtención y análisis de la harina

9.8.1. Recolección y selección

- Plantas de romero y ortiga recolectadas en áreas seleccionadas, evitando hojas dañadas.

9.8.2. Deshidratación y molienda

- Deshidratación en planta de agroindustria a temperatura controlada.
- Molienda en dos ciclos para obtener harina fina.

9.8.3. Almacenamiento

- Fundas al vacío en lugar fresco y seco.

9.8.4. Análisis bromatológico

- Se determinó humedad, proteína, fibra, ceniza, grasa y carbohidratos en laboratorio químico SETLAB.

9.9. Variables bioproductivas en estudio

9.9.1. Peso promedio semanal (P.P.S)

Se pesaron a los individuos experimentales al momento de su recepción y luego cada 7 días en el transcurso de 8 semanas durante su crianza. Las aves fueron pesadas con el propósito de analizar los pesos promedios de cada repetición y tratamiento (91).

9.9.2. Ganancia de peso

Se registraron los pesos de las unidades experimentales semanalmente lo que hizo que se pueda comparar los resultados de la ganancia de peso de los pollos en cada tratamiento permitiendo optimizar el manejo zootécnico y nutricional y se calcula a través de la siguiente fórmula (92):

$$\text{Ganancia de peso (g)} = \text{Peso final (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

9.9.3. Consumo semanal de alimento

Para evaluar el consumo de alimento, se registró diariamente la cantidad ofrecida y el sobrante en los comederos de cada unidad experimental. Posteriormente, se calculó el promedio semanal de consumo por animal. Este método es ampliamente utilizado en estudios de nutrición avícola para determinar la ingesta de alimento y evaluar la eficiencia alimentaria de los tratamientos aplicados (93).

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento ofrecido (g)} - \text{Sobrante del alimento en comederos (g)}$$

9.9.4. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia se calculó semanalmente para cada unidad experimental, utilizando la relación entre el consumo de alimento y el incremento de peso de los pollos. La fórmula utilizada fue (94):

$$C.A = \text{Consumo de alimento} / \text{Ganancia de peso}$$

9.9.5. Mortalidad

Para conseguir el porcentaje de mortalidad durante este proyecto de investigación se dividió la cantidad de pollos muertos entre la cantidad de pollos que se adquirió al inicio del experimento y se multiplicó el resultado por 100 (95).

$$\text{Mortalidad} = (\text{N}^{\circ} \text{ pollos muertos} / \text{N}^{\circ} \text{ pollos vivos}) * 100$$

9.9.6. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal se determinó a partir de cinco pollos seleccionados al azar en cada tratamiento, los cuales fueron destinados al faenamiento. Este parámetro expresa la proporción de carne utilizable o comercializable obtenida por animal (96). Para su

determinación, se registró el peso de la canal comercial, excluyendo cabeza, patas y vísceras y se relacionó con el peso vivo del ave previo al faenamiento.

Rendimiento a la canal = Peso de la canal comercial / Peso vivo del animal X 100
Este procedimiento permitió evaluar de forma objetiva la eficiencia productiva de los tratamientos en función de la cantidad de carne disponible para el mercado.

9.9.7. Índice Costo/Beneficio

El índice costo–beneficio se utilizó como indicador económico para evaluar la rentabilidad de una producción o experimento zootécnico, comparando los ingresos obtenidos con los costos totales de producción (97).

En la presente investigación, el análisis beneficio–costo se realizó de manera descriptiva para cada uno de los tratamientos evaluados. Para ello, se registraron los egresos totales, considerando todos los costos incurridos durante el desarrollo del experimento, tales como la adquisición de pollos, alimentación, insumos veterinarios, materiales, adecuación del galpón y análisis bromatológico. Estos costos fueron sumados para obtener el total de egresos por tratamiento.

Los ingresos se calcularon a partir de la venta de los pollos al finalizar el período experimental, tomando en cuenta el número de aves comercializadas y el valor de venta correspondiente a cada tratamiento. Posteriormente, el índice beneficio–costo se obtuvo mediante la relación entre los ingresos y los egresos, totales de cada tratamiento, expresado en valores monetarios, utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Índice Costo/Beneficio} = \text{Ingresos totales} / \text{Egresos Totales} * 100$$

9.10. Métodos utilizados en el análisis bromatológico

Para determinar la composición bromatológica de las harinas de ortiga y romero se emplearon métodos oficiales estandarizados. La humedad se midió mediante un método

gravimétrico de secado en estufa hasta peso constante. La proteína cruda se cuantificó usando el método Kjeldahl, que estima el nitrógeno total de la muestra y lo convierte en proteína. El contenido de grasa se analizó por extracción continua con solvente, mientras que las cenizas se obtuvieron por incineración gravimétrica en mufla. La fibra se determinó mediante procedimientos gravimétricos específicos para materia fibrosa (98).

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

10.1. Composición bromatológica de la harina de romero

En la Tabla 8 se presentan los parámetros bromatológicos de la harina de romero. El contenido de humedad total fue de 5,77 %, valor que indica un adecuado proceso de secado, lo cual favorece la conservación del producto y reduce el riesgo de deterioro microbiológico durante su almacenamiento. La baja humedad se refleja en el alto porcentaje de materia seca (94,23 %), característica deseable en harinas destinadas a la alimentación animal, ya que permite una mayor concentración de nutrientes.

Tabla 8 Composición bromatológica de la harina de romero

Parámetro (%)	Resultado (PS)
Humedad Total	5.77
Materia Seca	94.23
Proteína	7.23
Fibra	13.84
Grasa	10.82
Ceniza	5.22
Materia Orgánica	94.78

En cuanto al contenido de proteína, se registró un valor de 7,23 %, considerado propio de un material vegetal y que, aunque no constituye una fuente proteica principal, aporta nutrientes que complementan la dieta. El contenido de fibra fue de 13,84 %, indicando la presencia de componentes estructurales de la planta, los cuales, pueden influir en la digestión y el tránsito intestinal de las aves. Para esta investigación, los resultados indican que la harina de romero

presenta una composición acorde con sus características botánicas y adecuada para ser evaluada como suplemento natural en la alimentación de pollos de engorde.

Asimismo, mostró un contenido de grasa del 10,82%, lo que evidencia una presencia apreciable de lípidos y compuestos asociados a los aceites naturales del romero. Este valor refleja la concentración de sustancias energéticas y de componentes aromáticos propios de la planta, que se mantienen tras el proceso de secado y molienda, aportando información relevante sobre el aporte energético y la conservación de sus compuestos característicos.

En relación con el contenido de cenizas, se obtuvo un valor de 5,22%, indicando la presencia de minerales propios del romero que permanecen después del proceso de incineración. Este porcentaje refleja el aporte de elementos inorgánicos esenciales presentes en la planta y ofrece una referencia sobre su composición mineral dentro del análisis bromatológico.

Por su parte, la materia orgánica alcanzó el 94,78%, mientras que la materia seca fue del 94,23%, valores que reflejan un alto contenido de componentes nutritivos y una mínima proporción de agua en la harina, respectivamente. Dichos resultados son coherentes con un proceso de secado eficiente y con la composición característica del romero procesado.

Diversas investigaciones respaldan los resultados obtenidos en este trabajo. Un estudio realizado en 84 gallinas ponedoras demostró que la suplementación con harina de hojas de romero mejoró la calidad del huevo, la salud intestinal y el estado antioxidante en la fase tardía, confirmando que el perfil bromatológico del romero, con su contenido de proteína, fibra, grasa y otros nutrientes tiene efectos favorables cuando se incorpora en dietas avícolas (99).

Asimismo, un estudio previo que evaluó la composición bromatológica del polvo de romero encontró valores aproximados de 91,5 % de materia seca, 5,15 % de proteína cruda, 15,20 % de grasa, 4,52 % de fibra y 7,50 % de ceniza en base seca. Los resultados de esta

investigación presentan valores de materia seca muy similares, mientras que, los demás componentes muestran diferencias: la proteína y la ceniza fueron mayores en el presente estudio y la fibra y la grasa registraron variaciones frente a los datos reportados por otros autores (100).

Otras investigaciones que utilizaron harina de romero deshidratada en dietas experimentales observaron valores variables de materia seca y proteína según el porcentaje de inclusión y método de procesamiento, indicando que el método de obtención y las condiciones de secado pueden afectar la composición bromatológica del material (101).

Por otro lado, se ha observado que variables ambientales y de cultivo pueden influir en la composición proximal de las hojas de romero, explicando posibles diferencias entre estudios (102).

10.2. Composición bromatológica de la harina de ortiga

La tabla 9, resume la información bromatológica para la harina de ortiga. Se aprecia un valor de humedad total del 4,81%, el cual, refleja un proceso de secado eficiente. La materia seca se determinó en 95,19%, lo que indica que casi la totalidad del producto corresponde a componentes sólidos nutritivos. El contenido proteico alcanzó el 34,21%, indicando que constituye una fuente significativa de proteínas, lo que la convierte en un ingrediente valioso para dietas animales donde se requiere un aporte proteico equilibrado.

Tabla 9 Composición bromatológica de la harina de ortiga

Parámetro (%)	Resultado (PS)
Humedad Total	4.81
Materia Seca	95.19
Proteína	34.21
Fibra	9.42
Grasa	5.51
Ceniza	3.18

La fibra se determinó en 9,42%, lo que evidencia la presencia de componentes estructurales vegetales como celulosa y hemicelulosa. Este contenido contribuye a una digestión adecuada y favorece la salud intestinal de los animales, al tiempo que refleja la composición típica de harinas provenientes de hojas y tallos vegetales.

El análisis mostró un contenido de grasa del 5,51%, lo que refleja la presencia de lípidos y compuestos asociados a los aceites naturales de la planta. Este nivel contribuye al aporte energético de la harina y mantiene algunos de los componentes bioactivos característicos, útiles para complementar la dieta de los animales.

El contenido de cenizas fue del 3,18%, indicando la proporción de minerales totales presentes en la harina. Este porcentaje permite conocer el aporte de elementos inorgánicos esenciales, como calcio, potasio y magnesio, que son importantes para el metabolismo y el desarrollo de los animales. La materia orgánica se determinó en 6,82%, mostrando la proporción de compuestos orgánicos disponibles después de descontar los minerales. Este resultado refleja la concentración de nutrientes como proteínas, grasas y carbohidratos, elementos fundamentales para la energía y el crecimiento de los animales en la dieta.

Una investigación realizada sobre el efecto de la harina de ortiga en las dietas para pollos de engorde observó efectos en la calidad de la carne, el perfil lipídico, la capacidad antioxidante y parámetros de rendimiento. Lo anterior, hace que la ortiga, con su riqueza en compuestos nutritivos y bioactivos, sea una alternativa viable a materias primas convencionales (87).

En esa misma línea, varios estudios han evaluado el efecto de la harina de ortiga en el crecimiento de pollos de engorde. Uno de ellos reportó que la suplementación al 1,5 % de la dieta produjo el mayor peso corporal total y la mayor tasa diaria de ganancia de peso en pollos Cobb 500 (103). Otro estudio señala que niveles moderados de inclusión, alrededor del

1%, favorecen el crecimiento y la utilización de nutrientes, sin embargo, incrementos mayores tienden a disminuir o eliminar los efectos positivos, probablemente debido a compuestos secundarios que interfieren con la absorción de nutrientes, indicando que un alto contenido de proteína en la harina de ortiga no garantiza un mejor desempeño si no se ajusta adecuadamente el nivel de inclusión (83).

En concordancia con lo anterior, otras investigaciones también encontraron que la inclusión de ortiga alrededor del 1% de la dieta optimiza los parámetros productivos, mientras que, porcentajes superiores no generan mejoras significativas, lo que resalta la importancia de balancear cuidadosamente la harina de ortiga en la dieta debido a la posible presencia de componentes antinutricionales (104).

Las aves de engorde son sensibles a ingredientes ricos en fibra o compuestos no digeribles, lo que podría afectar negativamente el rendimiento, consumo de alimento o eficiencia alimenticia, así destaca una investigación sobre avances recientes en la incorporación de harinas de hojas en dietas para pollos de engorde. La literatura menciona que, el uso de ingredientes vegetales en dietas de pollos de engorde indica que los niveles de inclusión deben ser bajos, ya que aves de engorde tienen una tolerancia reducida a dietas con altos contenidos de fibra y componentes vegetales poco digeribles; por ello, los subproductos o harinas de plantas suelen recomendarse en porcentajes bajos para evitar efectos adversos sobre la digestión y el rendimiento (105).

Los análisis bromatológicos realizados muestran que tanto la harina de romero como la de ortiga poseen cualidades nutricionales destacables. La harina de romero se caracteriza por un nivel moderado de proteínas y fibra, así como por la presencia de compuestos bioactivos y aceites esenciales que le confieren propiedades funcionales, incluyendo efectos antioxidantes y antiinflamatorios. En contraste, la harina de ortiga se distingue por su elevado contenido de

proteínas y minerales, lo que la convierte en una fuente importante de nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de los animales, tomando en cuenta los niveles de inclusión. Ambas harinas presentan baja humedad y alto contenido de materia seca, lo que garantiza estabilidad, buena conservación y aporte nutritivo equilibrado. Por estas razones, representan alternativas sólidas y complementarias en la alimentación animal, especialmente, en dietas avícolas enfocadas en promover el bienestar y mejorar el rendimiento productivo.

10.3. Análisis de parámetros zootécnicos

10.3.1. Peso, g

En la fase inicial temprana, de 1 a 7 días, el peso fue homogéneo entre los grupos (T0, T1, T2, T3), sin diferencias significativas. Durante la primera semana, el crecimiento estuvo determinado principalmente por factores fisiológicos propios de los pollitos y no por la dieta (Tabla 10).

Tabla 10 Peso de los pollos

Peso	Tratamientos				Media general	R^2_{Aj}	CV	Prob
	T0	T1	T2	T3				
Inicial (g)	58.0 a	58.0a	58.0a	58.0a	58.8	0.00	1.58	0.999
7 días (g)	215.46a	215.50a	215.50a	215.50a	215.49	0.00	0.53	0.999
14 días (g)	511.0c	514.0bc	518.0a	528.0b	517.75	0.66	0.87	0.0001
21 días (g)	930.0d	980.0c	1035.0b	1070.0a	1003.75	0.92	1.58	<0.0001
28 días (g)	1264.0c	1316.0b	1470.20a	1490.0a	1385,05	0.97	1.36	<0.0001
35 días (g)	1702.0d	1800.0c	1875.00a	2050.0b	1856,75	0.97	1.30	<0.0001
42 días (g)	2070.0c	2100.0c	2250.0a	2400.0b	2205	0.96	1.22	<0.0001
49 días (g)	2754.0d	2800.0c	2950.0a	3100.0b	2901	0.95	1.09	<0.0001

A partir de los 14 días, el tratamiento T2 mostró el mayor peso promedio, mientras que, T0 presentó los valores más bajos. A los 21 días, se estableció un orden jerárquico claro: T3 > T2 > T1 > T0, con T3 alcanzando el mayor peso, evidenciando un efecto positivo de la combinación de ambas harinas conforme se desarrolla el sistema digestivo y metabólico de los pollos. Desde el día 28 al 42, el peso corporal mostró diferencias altamente significativas

entre tratamientos en todos los puntos de evaluación. La inclusión de harinas vegetales mejoró progresivamente el crecimiento, destacando nuevamente T3 como la dieta más efectiva. A los 28 días: T3 = 1490 g, T2 = valores altos, T0 = 1264 g. A los 35 días: T3 = 2050 g, T2 = 1875 g. A los 42 días: T3 = 2400 g, T2 > T1 > T0.

En la fase de engorde, se mantuvo el patrón jerárquico, T3 > T2 > T1 > T0, con pesos de 3100 g (T3), 2950 g (T2), 2800 g (T1) y 2754 g (T0); reflejando un efecto positivo sostenido de la inclusión de harina de ortiga sola o combinada con harina de romero durante todo el período productivo. El crecimiento inicial de los pollos (1-7 días) no se vio afectado por la dieta. A partir de la segunda semana, la inclusión de harina de ortiga y la combinación con harina de romero aumentó progresivamente el peso corporal. El tratamiento T3 (harina de romero + harina de ortiga) fue el más efectivo, mostrando los mayores pesos al final del ciclo productivo.

Los resultados muestran que durante la primera semana de vida (1-7 días) no hubo diferencias significativas de peso entre tratamientos, lo cual podría deberse a que los pollitos recién nacidos tienen una capacidad limitada para digerir y absorber los nutrientes del alimento y, por consiguiente, no responden inmediatamente a los cambios en la dieta. Esta falta de efecto temprano también ha sido reportada en estudios con aditivos vegetales, donde no se observan diferencias de rendimiento en las fases iniciales de crecimiento, posiblemente por la inmadurez del sistema digestivo en aves jóvenes (2).

A partir de los 14 días de edad, los tratamientos con inclusión de harinas vegetales registraron incrementos significativos en peso corporal comparados con el control, lo que está en línea con investigaciones que indican que suplementos de plantas como romero pueden mejorar la ganancia de peso y la eficiencia alimentaria en broilers durante fases de crecimiento más avanzadas, probablemente por sus efectos positivos sobre la digestión y salud intestinal (106).

Revisiones sobre aditivos herbales en dietas avícolas también señalan que los compuestos bioactivos presentes en plantas pueden estimular la secreción de enzimas digestivas y modificar la microbiota intestinal, lo que contribuye a un mayor peso corporal y rendimiento productivo en pollos más maduros, respaldando así el patrón jerárquico de mayor peso observado en tratamientos con harinas de romero y ortiga (107).

10.3.2. Ganancia, g

En relación con la ganancia de peso durante la fase inicial (1 a 21 días), se observó un patrón coherente con el comportamiento del peso corporal. Durante la primera semana de vida (7 días), la ganancia de peso fue prácticamente uniforme entre los tratamientos (T0, T1, T2 y T3), con valores cercanos a 157.5 g y, sin diferencias estadísticas significativas ($p > 0.05$). El modelo no explicó la variabilidad observada ($R^2 \approx 0$) y el coeficiente de variación fue muy bajo ($CV = 0.18\%$), lo que confirma que, en esta etapa temprana, la ganancia de peso estuvo dominada por factores fisiológicos propios del pollito, sin una respuesta diferenciada a los tratamientos (Tabla 11).

Tabla 11 Ganancia de peso de los pollos

Ganancia de Peso	Tratamientos				Media general	R	CV	Prob
	T0	T1	T2	T3				
7 días (g)	157.50a	157.50a	157.46a	157.70a	157.54	0.00	0.18	0.9948
14 días (g)	295.50c	298.50bc	312.54a	302.50b	302.26	0.79	1.12	<0.0001
21 días (g)	419.0d	466.0c	507.0b	552.0a	486	0.95	2.34	<0.0001
28 días (g)	334.0c	336.0c	400.0a	455.0b	381.25	1.00	0.92	<0.0001
35 días (g)	438.0c	484.0b	560.0a	404.0d	471.5	0.99	1.29	<0.0001
42 días (g)	368.0b	300.0d	350.0c	375.0a	348.25	0.98	1.10	<0.0001
49 días (g)	684.0b	700.0a	700.0a	700.0a	696	0.66	0.70	0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

Prob: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

A los 14 días de edad, la ganancia de peso fue significativamente influenciada por los tratamientos ($p < 0.0001$), observándose un mayor desempeño en el tratamiento T2, mientras que, el tratamiento T0 presentó los valores más bajos. El elevado valor de R^2 (0.82) indica que una proporción considerable de la variabilidad del crecimiento estuvo asociada al efecto de la dieta, mostrando que, a partir de esta edad, los pollos desarrollan una mayor capacidad para responder a ingredientes funcionales como la harina de ortiga.

Esta tendencia se intensificó a los 21 días de edad, donde la ganancia de peso mostró diferencias altamente significativas entre todos los tratamientos ($p < 0.0001$), estableciéndose un orden jerárquico definido ($T3 > T2 > T1 > T0$). El excelente ajuste del modelo ($R^2 = 0.96$) y la clara separación estadística entre tratamientos reflejan que el efecto de las dietas suplementadas se volvió determinante en la tercera semana de crianza. El análisis de la ganancia de peso acumulada de 0 a 21 días confirmó este patrón, observándose mayores ganancias en el tratamiento T3 y los valores más bajos en el tratamiento control.

Como se muestra en la Figura 2, la ganancia de peso no fue afectada por los tratamientos durante la primera semana, pero, las diferencias comenzaron a consolidarse desde los 14 días y se notaron más a los 21 días de edad, lo cual, concuerda con el desarrollo progresivo del

sistema digestivo y metabólico de los pollos y explica la respuesta diferencial observada entre las dietas evaluadas durante la fase inicial de crianza (Figura 2).

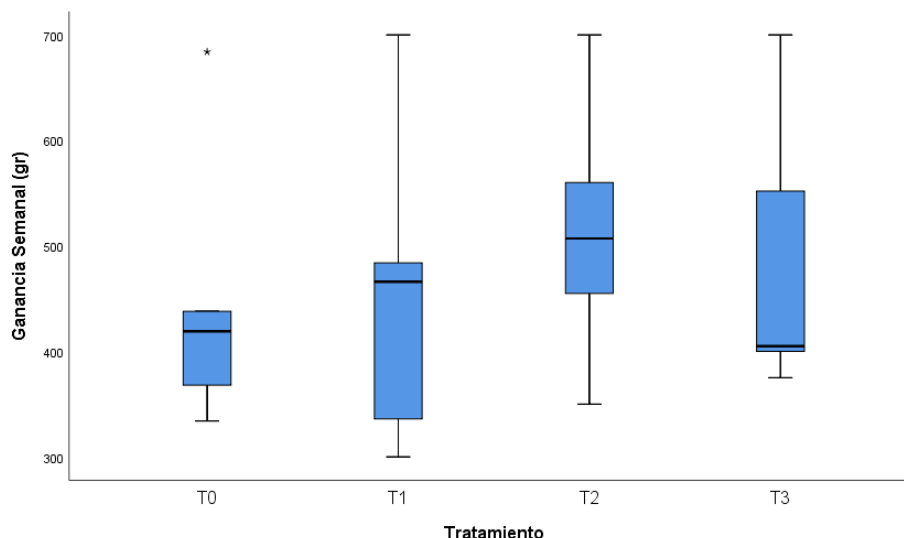


Figura 2 Análisis semanal de la ganancia de peso

Por su parte, la ganancia de peso durante la fase de crecimiento mostró un comportamiento diferenciado entre tratamientos en cada uno de los períodos evaluados, con diferencias altamente significativas ($p < 0.0001$), reflejando una respuesta dinámica de las aves a las dietas suministradas. A los 28 días, la mayor ganancia de peso se registró en el tratamiento T3 (455.0 g), seguido por T2 (400.0 g), mientras que T0 y T1 presentaron las menores ganancias. El R^2 ajustado igual a 1.00 y el bajo CV (0.92 %) indican que, prácticamente toda la variabilidad observada estuvo asociada al tratamiento, confirmando un efecto nutricional marcado desde el inicio de la etapa de crecimiento.

En el período correspondiente a los 35 días, la mayor ganancia de peso se observó en el tratamiento T2 (560.0 g), seguido por T1 (484.0 g), mientras que, T3 mostró una ganancia inferior (404.0 g) en comparación con su desempeño previo. Este comportamiento sugiere una posible variación en la eficiencia de utilización del alimento entre tratamientos durante

esta semana específica. El elevado R^2 ajustado (0.99) y el CV de 1.29 % reflejan nuevamente una alta precisión experimental.

A los 42 días, las ganancias de peso mostraron un patrón más equilibrado entre tratamientos, destacándose T3 (375.0 g) y T2 (350.0 g), mientras que, T1 presentó la menor ganancia (300.0 g). Las diferencias continuaron siendo altamente significativas ($p < 0.0001$), con un R^2 ajustado de 0.98 y un CV de 1.10 %, lo que confirma que, el tratamiento siguió influyendo de manera consistente sobre la dinámica de crecimiento hasta el final del período experimental.

La ganancia de peso acumulada hasta los 49 días también presentó diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos ($p = 0.0001$), aunque, con una menor magnitud de respuesta en comparación con el peso corporal final. Las ganancias oscilaron entre 684.0 g en el tratamiento T0 y 700.0 g en los tratamientos T1, T2 y T3, con una media general de 696 g.

A pesar de que los tratamientos suplementados mostraron valores de ganancia de peso ligeramente superiores al tratamiento control, la similitud entre T1, T2 y T3 sugiere que, en esta etapa final, las diferencias en crecimiento diario tienden a estabilizarse. El valor de R^2 ajustado (0.66) indica que el tratamiento explicó una proporción moderada de la variabilidad observada, mientras que el bajo CV (0.70 %) evidencia una respuesta homogénea de las aves, característica de fases avanzadas del ciclo productivo, donde el crecimiento se desacelera de manera fisiológica.

Los resultados muestran que durante la primera semana de vida (1–7 días) la ganancia de peso fue uniforme entre tratamientos, sin diferencias significativas, lo cual es consistente con la ausencia de impacto temprano de las dietas suplementadas. Esto puede explicarse porque, en esta etapa inicial, los pollitos dependen principalmente de sus reservas fisiológicas y tienen una capacidad limitada para digerir y absorber eficientemente los nutrientes de

ingredientes funcionales. Este comportamiento temprano también ha sido observado en otros estudios con broilers suplementados con plantas, donde no se encontraron diferencias significativas en ganancia de peso en la fase inicial del crecimiento (2).

A partir de los 14 días de edad, la ganancia de peso se vio significativamente influenciada por los tratamientos, siendo el tratamiento T2 el que mostró los valores más altos en esta fase, lo que indica que los pollos comienzan a responder a los aditivos vegetales conforme su sistema digestivo madura. De manera similar, investigaciones recientes han mostrado que la inclusión de componentes de plantas como romero en dietas de pollos de engorde puede aumentar la ganancia de peso diaria y el rendimiento productivo en etapas posteriores del crecimiento, probablemente debido a efectos positivos sobre la digestión y la salud intestinal que optimizan la utilización de nutrientes (108).

Además, estudios con plantas comparables sugieren que la adición de hierbas como la ortiga o extractos de plantas en la dieta puede mejorar la ganancia de peso en broilers cuando se incluyen en niveles adecuados, mientras que niveles excesivos o inapropiados no siempre resultan en mejoras adicionales. Trabajos recientes con *Urtica urens* en pollos han mostrado que la inclusión de alrededor del 1 % de harina de ortiga puede mejorar la ganancia de peso y el rendimiento, aunque efectos variables pueden observarse con mayores niveles de inclusión, dependiendo de la digestibilidad y respuesta fisiológica del ave (104).

10.3.3. Consumo de alimento

Durante la primera semana de crianza, el consumo medio de alimento por pollo mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ($p = 0.0465$), aunque de magnitud moderada. El coeficiente de determinación (R^2 ajustado = 0.27) indica que el tratamiento explicó solo una parte de la variabilidad observada, lo cual, se considera aceptable en etapas tempranas del desarrollo, donde el consumo suele ser relativamente uniforme y está

fuertemente condicionado por factores fisiológicos iniciales. El bajo coeficiente de variación (CV = 2.40 %) refleja buena precisión experimental y homogeneidad del lote (Tabla 12).

Tabla 12 Consumo de alimento de los pollos

Consumo de Alimento	Tratamientos				Media general	R	CV	Prob
	T0	T1	T2	T3				
7 días (g)	160.0b	162.60ab	165.20a	167.40ab	163.8	0.27	2.40	0.0465
14 días (g)	440.30b	540.80a	541.90a	543.60a	516.65	0.99	0.81	<0.0001
21 días (g)	636.90c	699.40b	879.60a	878.70a	773.65	1.00	0.67	<0.0001
28 días (g)	527.30c	525.30c	737.80a	703.0b	623,35	1.00	0.71	<0.0001
35 días (g)	709.20d	738.04c	781.40b	871.10a	774,935	0.92	2.36	<0.0001
42 días (g)	618.00b	508.50c	617.90b	725.30a	617,425	0.99	0.94	<0.0001
49 días (g)	1197.0b	1205.38a	1204.20ab	1207.92ab	1203,6	0.21	0.53	<0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación

PROB: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

La prueba de comparación de medias evidenció que el tratamiento T2 (harina de ortiga) presentó el mayor consumo medio (167.40 g/ave), diferenciándose estadísticamente del tratamiento control T0 (160.00 g/ave). Los tratamientos T1 (harina de romero) y T3 (romero + ortiga) mostraron consumos intermedios, sin diferencias significativas respecto a T2 ni a T0, ubicándose en un grupo estadístico compartido.

Aunque, el efecto del tratamiento sobre el consumo comienza a manifestarse desde la primera semana, las diferencias prácticas entre tratamientos aún son limitadas. Teniendo relación con la elevada homogeneidad fisiológica de los pollitos en esta etapa, donde el consumo está principalmente regulado por la adaptación inicial del sistema digestivo y la utilización de reservas endógenas, más que, por la composición específica de la dieta.

A los 14 días de crianza, el consumo de alimento mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$), con un ajuste estadístico excelente ($R^2 = 0.99$; R^2 ajustado = 0.99). El coeficiente de variación extremadamente bajo (CV = 0.81 %) indica una elevada precisión experimental y una respuesta muy consistente de las aves a los tratamientos dietarios.

Los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron consumos significativamente superiores y estadísticamente similares entre sí, mientras que, el tratamiento T0 registró un consumo marcadamente inferior. Lo anterior indica que la inclusión de harina de romero, harina de ortiga o la combinación de ambas estimuló de manera efectiva la ingesta de alimento a partir de la segunda semana de vida.

A los 21 días de edad, el consumo de alimento estuvo fuertemente influenciado por el tratamiento ($p < 0.0001$). Los tratamientos T2 (ortiga) y T3 (romero + ortiga) registraron los mayores consumos y no difirieron estadísticamente entre sí. El tratamiento T1 presentó un consumo intermedio, mientras que, el tratamiento T0 mostró el menor consumo, diferenciándose de todos los demás. Apreciándose un efecto progresivo y acumulativo de los tratamientos sobre la ingesta de alimento, particularmente, en aquellos que incluyen harina de ortiga sola o combinada, lo cual podría estar asociado a una mejor palatabilidad, mayor estimulación metabólica o una mayor demanda nutricional derivada de un crecimiento más acelerado.

En general, se aprecia que, el consumo total acumulado hasta los 21 días presentó diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$), con un excelente ajuste del modelo ($R^2 = 0.99$) y un bajo coeficiente de variación ($CV = 0.91 \%$). Los tratamientos T2 y T3 alcanzaron los mayores consumos acumulados, sin diferencias entre ellos, seguidos por T1 con un consumo intermedio y, finalmente, T0 con el valor más bajo. Los tratamientos dietarios influyeron de manera temprana y sostenida sobre el consumo de alimento durante toda la fase inicial de crianza, siendo, más evidente a medida que avanza la edad de las aves.

Durante la etapa de crecimiento, también estuvo fuertemente influenciado por los tratamientos dietarios, presentando diferencias altamente significativas en todos los períodos evaluados ($p < 0.0001$). A los 28 días, los tratamientos T2 (737.8 g) y T3 (703.0 g)

registraron los mayores consumos, mientras que T0 y T1 mostraron valores notablemente inferiores. El R^2 ajustado de 1.00 y el CV de 0.71 % evidencian una respuesta clara y homogénea al tratamiento, indicando que, las dietas con inclusión de harinas vegetales estimularon la ingesta de alimento en esta etapa.

A los 35 días, el mayor consumo correspondió al tratamiento T3 (871.1 g), seguido por T2 (781.4 g), T1 (738.04 g) y T0 (709.2 g). Aunque, el coeficiente de variación fue ligeramente mayor (CV = 2.36 %), el elevado R^2 ajustado (0.92) confirma que el tratamiento explicó la mayor parte de la variabilidad observada en el consumo.

A los 42 días, el tratamiento T3 volvió a registrar el mayor consumo (725.3 g), mientras que T1 presentó el menor (508.5 g). Los tratamientos T0 y T2 mostraron consumos intermedios y muy similares. El excelente ajuste del modelo (R^2 ajustado = 0.99) y el bajo CV (0.94 %) reflejan una alta precisión experimental y, confirman que, el tratamiento ejerció un efecto sostenido sobre la ingesta de alimento hasta el final de la etapa de crecimiento.

A los 49 días mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$), aunque, con valores muy similares en términos absolutos. Los consumos oscilaron entre 1197.0 g en el tratamiento T0 y 1207.92 g en el tratamiento T3, con una media general de 1203.6 g.

Los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron consumos ligeramente superiores al control, lo que sugiere que la inclusión de harinas vegetales no limitó la ingesta de alimento en la etapa final, manteniendo niveles adecuados de consumo. Sin embargo, el bajo R^2 ajustado (0.21) indica que el tratamiento explicó solo una fracción reducida de la variabilidad observada, lo cual, es consistente con la tendencia fisiológica de estabilización del consumo en aves próximas al peso de mercado. El coeficiente de variación extremadamente bajo (CV = 0.53 %) confirma una alta uniformidad y precisión en las mediciones.

Los resultados de consumo de alimento muestran que durante la primera semana (7 días) existieron diferencias significativas entre tratamientos, aunque de magnitud moderada, lo cual puede ser resultado de la marcada regulación fisiológica del consumo en aves muy jóvenes, donde los principales mecanismos de ingesta están orientados a satisfacer las demandas básicas de crecimiento temprano y, aún no responden de manera sensible a variaciones en la dieta. Investigaciones previas con aditivos vegetales en pollos de engorde también han reportado que las diferencias en consumo durante las fases iniciales tienden a ser pequeñas o inconsistentes, lo cual se atribuye a la inmadurez del sistema digestivo y a la adaptación a la dieta (109).

Desde los 14 días de edad, el consumo de alimento mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos, con los grupos suplementados con harina de romero (T1), harina de ortiga (T2) y la combinación de ambas (T3) presentando consumos mayores que el control (T0). Este patrón indica que la inclusión de ingredientes vegetales pudo estimular la ingesta de alimento conforme los pollos superaron la fase de adaptación inicial y desarrollaron una mayor capacidad digestiva y metabólica. Investigaciones recientes con hierbas fitogénicas en dietas de pollos de engorde han observado que la suplementación con plantas como romero y otras hierbas puede aumentar el consumo voluntario de alimento, lo que podría estar relacionado con mejoras en palatabilidad, digestión y salud intestinal (65).

A los 21 días, los tratamientos que incluían harina de ortiga (T2) y la combinación de romero + ortiga (T3) mostraron los mayores consumos, con T1 presentando valores intermedios y T0 los más bajos. Esta respuesta acumulativa a lo largo del tiempo sugiere que las harinas vegetales no sólo aumentaron la ingesta, sino que también pudieron haber mejorado la utilización de nutrientes y la eficiencia metabólica de las aves, lo que a su vez incrementa la demanda de alimento para sostener un crecimiento más acelerado. En línea con esto, otros

autores han reportado que la inclusión de extractos o harinas de plantas en dietas avícolas puede mejorar la eficiencia digestiva y estimular el consumo voluntario, especialmente en fases de crecimiento donde la demanda de energía y proteína es alta (108).

Durante la etapa de crecimiento y engorde (28–49 días), el efecto de los tratamientos sobre el consumo continuó siendo significativo, aunque en la última evaluación (49 días) las diferencias absolutas entre tratamientos fueron más pequeñas. Esto refleja una tendencia fisiológica normal en pollos de engorde, donde el consumo tiende a estabilizarse conforme las aves se acercan a su peso de mercado y el potencial de crecimiento se reduce. Otros estudios en broilers han observado patrones similares de estabilización del consumo en fases finales, lo que es consistente con la disminución del efecto diferenciador de los aditivos dietarios en etapas más maduras de desarrollo (109).

10.3.4. Conversión alimentaria

En cuanto a la conversión alimentaria, se tiene que, a los 21 días mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$), con un elevado coeficiente de determinación ($R^2 = 0.98$) y un coeficiente de variación muy bajo ($CV = 0.72\%$), reflejando una alta precisión experimental y una respuesta consistente al tratamiento aplicado. El tratamiento T0 presentó la mejor conversión alimentaria (1.42), diferenciándose estadísticamente de todos los demás tratamientos, lo que indica una mayor eficiencia en la utilización del alimento. Le siguió el tratamiento T1 (1.52), con una conversión ligeramente inferior, pero, aún eficiente. El tratamiento T3 mostró una conversión intermedia (1.57), mientras que, el tratamiento T2 registró la peor conversión alimentaria (1.63).

Tabla 13 Conversión alimentaria de los pollos

Conversión Alimentaria	Tratamientos				Media general	R^2	CV	Prob
	T0	T1	T2	T3				
21 días (g)	1.42d	1.52c	1.57a	1.63b	1.535	0.98	0.72	<0.0001

49 días (g)	1.42c	1.52c	1.57b	1.63a	1.535	0.98	0.72	<0.0001
-------------	-------	-------	-------	-------	-------	------	------	---------

Medias con una letra común no son significativamente diferentes según Duncan ($p > 0,05$)

CV: coeficiente de variación.

Prob: Probabilidad ADEVA para las diferencias entre medias de tratamientos.

Los resultados muestran que la inclusión de harina de romero y/o ortiga afectó de manera significativa el consumo de alimento desde etapas tempranas, con diferencias más claras conforme avanzó la edad de las aves. Sin embargo, el aumento en consumo y crecimiento no fue acompañado por una mejora en la eficiencia de utilización del alimento, ya que el tratamiento control presentó la mejor conversión alimentaria a los 21 días. Esto indica que, durante la fase inicial de crianza, las harinas vegetales pueden favorecer tanto la ingesta como el crecimiento, pero su efecto sobre la eficiencia depende del equilibrio entre consumo, digestibilidad y aprovechamiento metabólico de los nutrientes.

A partir de los 14 días, los tratamientos con harina de romero (T1), harina de ortiga (T2) y la combinación de ambas (T3) registraron consumos de alimento superiores al control (T0), lo cual sugiere que estos ingredientes vegetales estimularon la ingesta a medida que el sistema digestivo de los pollos maduraba. Estudios recientes en broilers indican que los compuestos bioactivos de plantas pueden incrementar la ingesta voluntaria, aunque un mayor consumo no siempre se traduce en una mejor conversión alimentaria, ya que esta depende del tipo de suplemento, su nivel de inclusión y la etapa de crecimiento de las aves (110).

Además, investigaciones con aditivos de origen vegetal han mostrado que, si bien la suplementación con hierbas fitogénicas puede aumentar el consumo y algunos parámetros productivos, no siempre se observa una mejora proporcional en la eficiencia de conversión, ya que esto está influenciado por la composición del aditivo, su dosis y el desarrollo digestivo del animal (65).

Por otro lado, el hecho de que el tratamiento control (T0) haya presentado la mejor conversión alimentaria sugiere que las aves sin suplementos utilizaron el alimento de manera

más equilibrada para ganar peso corporal. Esto coincide con estudios en pollos de engorde que señalan que la eficiencia de conversión no depende únicamente de la cantidad de alimento consumido, sino de la capacidad del ave para transformar los nutrientes en tejido corporal, y que dicha capacidad puede variar cuando se incorporan ingredientes funcionales que no están bien balanceados nutricionalmente (111).

10.3.5. Mortalidad

La mortalidad se registró únicamente en el tratamiento T0 (dieta base), con dos aves pérdidas en la semana 2 y tres en la semana 3. Los tratamientos T1, T2 y T3 no presentaron mortalidad durante el periodo experimental. Lo anterior estaría indicando incluir harina de romero, ortiga o su combinación no afectó negativamente la supervivencia de las aves (Figura 4).



Figura 4. Análisis de la tasa de mortalidad de los pollos

En estudios con aditivos fitogénicos en dietas de pollos de engorde se ha observado que la suplementación con compuestos vegetales no necesariamente aumenta la mortalidad y, en muchos casos, se mantiene sin diferencias respecto al control, lo que sugiere que estos aditivos no perjudican la supervivencia de las aves cuando se administran en niveles apropiados. La inclusión de fitobióticos derivados de plantas en dietas de broilers no mostró efectos negativos sobre la mortalidad en comparación con dietas control durante todo el período de cría, además de influir positivamente en otros parámetros productivos (112).

10.3.5. Rendimiento a la canal

El análisis de las variables peso de la canal, peso vivo y rendimiento a la canal mostró diferencias altamente significativas entre tratamientos ($p < 0.0001$), lo que confirma que el tipo de dieta suministrada influyó de manera determinante sobre los parámetros de rendimiento productivo al final del periodo de evaluación. En relación con el peso de la canal, los tratamientos T1, T2 y T3 presentaron valores promedio relativamente similares, con pesos de 2105 g, 2100 g y 2200 g, respectivamente, mientras que el tratamiento T0 registró el menor promedio (2006 g).

Respecto al peso vivo, se observó un incremento progresivo desde el tratamiento control (T0) hacia los tratamientos con inclusión de harinas vegetales, alcanzándose los mayores promedios en T3 (2200 g) y T2 (2100 g). Indicando que, las dietas suplementadas favorecieron el crecimiento corporal total de las aves; sin embargo, este mayor peso vivo no siempre estuvo acompañado de un mejor aprovechamiento para la producción de canal.

El rendimiento a la canal mostró un comportamiento diferenciado entre tratamientos. El tratamiento T3 alcanzó el mayor rendimiento (74.58%), seguido por T1 (73.73%) y T2 (72.41%), mientras que el tratamiento T0 presentó el menor rendimiento (71.64%). Estos resultados reflejan que, aunque los tratamientos con dietas suplementadas promovieron mayores pesos vivos, no todos lograron una conversión eficiente de dicho peso en canal comercializable. En promedio, el rendimiento a la canal fue de 73.09%, evidenciando que el incremento del peso vivo no garantiza necesariamente un mayor rendimiento de la canal. El tratamiento T3 logró un mejor equilibrio entre crecimiento corporal y eficiencia de canal, mientras que todos los demás tratamientos mostraron variaciones asociadas a una mayor proporción de componentes no aprovechables comercialmente.

Tabla 14 Rendimiento a la canal (g)

Tratamientos	Promedio peso de la canal (g).	Peso vivo (g).	Promedio peso vivo (g).	Rendimiento a la canal (g).
T0	2006	2700 2850	2800	71.64
T1	2105	2800 2750	2855	73.73
T2	2100	2800 3000	2900	72.41
T3	2200	2900 3000	2950	74.58

$p < 0.0001$. R^2 Aj = 0.93. CV = 1.12

Estudios de nutrición avícola han reportado efectos variables de los aditivos dietarios sobre las características de la canal. Por ejemplo, la suplementación con mezclas de aceites esenciales ha mostrado mejoras en el rendimiento de canal en pollos de engorde, lo cual se ha atribuido a una mejor absorción de nutrientes y digestibilidad promovida por los compuestos bioactivos de las plantas ($p < 0,05$) (113). De manera similar, la adición de romero y otros fito bióticos en dietas ha sido vinculada con incremento en el peso vivo y peso de canal, posiblemente por sus efectos sobre la salud intestinal y la utilización de nutrientes, lo que favorece un mayor rendimiento final (114).

Sin embargo, hay estudios donde la suplementación con ingredientes vegetales no ha contribuido de manera significativa en el rendimiento a la canal, porque eso depende del tipo de planta, del nivel de inclusión así como de las condiciones experimentales. Así lo demuestra una investigación sobre suplementación con ortiga fresca en dietas de broilers la cual, reportó que no se observaron diferencias significativas en los pesos antes del sacrificio ni en el rendimiento de la canal entre tratamientos, aunque sí se afectaron otros parámetros fisiológicos (115).

10.4. Análisis de costo/beneficio

En este estudio, los valores de B/C fueron 1.01, 1.09, 1.09 y 1.10 para los tratamientos T0, T1, T2 y T3, respectivamente, lo que muestra que todos los tratamientos fueron rentables,

aunque con diferencias entre ellos. El tratamiento control (T0, 1.01) presentó la menor rentabilidad, a pesar de un manejo eficiente, la ausencia de suplementos limitó el crecimiento y el rendimiento a la canal. Los tratamientos T1 (1.09) y T2 (1.09), con harina de romero o harina de ortiga, mejoraron la relación ingresos/costos. El tratamiento T3 (1.10), que combinó harina de romero y harina de ortiga, fue el más rentable, alcanzando los mayores pesos vivos y rendimientos a la canal, generando ingresos superiores sin aumentar proporcionalmente los costos. El análisis del índice B/C indica que la suplementación combinada de harina de romero y ortiga optimiza tanto el desempeño productivo como la rentabilidad económica, posicionándose como la estrategia más eficiente para la producción de pollos de engorde.

Tabla 15 Egresos por alimentación, insumos y manejo de los pollos

Materiales / Concepto	T0 (USD)	T1 (USD)	T2 (USD)	T3 (USD)
Pollos	42.70	42.70	42.70	42.70
Balanza digital	5.00	5.00	5.00	5.00
Ortiga	15.00	15.00	15.00	18.00
Romero	15.83	12.50	15.83	16.50
Morochillo	32.00	32.00	32.00	32.00
Balanceado	302.75	302.75	302.75	302.75
Electravite	2.00	2.00	2.00	2.00
Azúcar	0.15	0.15	0.15	0.15
Vacunas New Castle-Bronquitis FARBIOVET	4.50	4.50	4.50	4.50
Vacunas GUMBORO	4.50	4.50	4.50	4.50
Focos de color infrarrojo	24.00	24.00	24.00	24.00
Cascarilla de arroz	6.75	6.75	6.75	6.75
Gallinazo	22.50	22.50	22.50	22.50
Instalación eléctrica	10.00	10.00	10.00	10.00
Malla	30.00	30.00	30.00	30.00
Desinfectantes y bioseguridad	7.50	7.50	7.50	7.50
Materiales para adecuar galpón	10.00	10.00	10.00	10.00
Análisis Bromatológico	22.50	22.50	22.50	22.50
Total Egresos (USD)	550.18	546.85	550.18	555.15

Tabla 16 Ingreso por venta de pollos de engorde (USD)

Concepto	T0	T1	T2	T3
-----------------	-----------	-----------	-----------	-----------

Concepto	T0	T1	T2	T3
Cantidad de pollos vendidos (n)	48	50	50	50
Peso promedio vivo por ave (kg)	2.80	2.86	2.90	2.95
Precio de venta por kg (USD)	4.15	4.15	4.15	4.15
Ingreso por venta de pollos (USD)	557.76	593.45	601.75	611.63
Índice beneficio/costo (B/C)	1.01	1.09	1.09	1.10

El análisis económico mostró que todos los tratamientos presentaron un índice beneficio/costo (B/C) mayor a 1, lo que indica rentabilidad en las dietas evaluadas, aunque con diferencias entre ellas. Estos resultados son similares a los de otras investigaciones que han reportado mejoras en la eficiencia económica al incorporar aditivos o suplementos funcionales en dietas avícolas. Un estudio realizado en pollos de engorde demostró que el uso de suplementos nutricionales, como nano-zinc o enzimas, puede aumentar la rentabilidad y producir mayores retornos netos en comparación con el grupo control, reflejando índices B/C superiores a los del grupo sin aditivos debido a mejor desempeño productivo y mayor eficiencia en la conversión de alimento en peso corporal útil (116).

Además, investigaciones con fito bióticos basados en hierbas han mostrado que la adición de plantas o extractos vegetales a la dieta puede mejorar parámetros productivos y también reducir el costo de alimentación por unidad de peso ganado, reflejándose de forma directa en la rentabilidad del sistema productivo. En experimentos con aditivos herbales en pollos broiler, dietas suplementadas con extractos de plantas como jengibre o mezclas de extractos vegetales generaron reducciones en el costo de alimento por kilogramo de ganancia y mayor retorno económico respecto a dietas sin aditivos (117).

Aunque la mayoría de los estudios coinciden en que los aditivos naturales pueden contribuir a una mejor relación beneficio/costo, otros señalan que no todos los compuestos vegetales o sus combinaciones generan mejoras económicas significativas si el incremento en el costo de la dieta no es compensado por un aumento proporcional en la producción. La evaluación de

diferentes hierbas y sus aceites esenciales en dietas de pollos mostró que, aunque algunas combinaciones pueden aumentar la eficiencia económica, en otros casos, no se observó un incremento significativo respecto al control, lo que indica que la respuesta económica puede ser variable dependiendo del tipo y nivel de inclusión del aditivo (118).

11. Impacto

11.1. Impactos sociales

La utilización de harina de romero y de ortiga en la alimentación de pollos de engorde impulsa mejoras dentro de los sistemas productivos, ya que orienta a los criadores hacia prácticas más saludables y sostenibles, favoreciendo tanto a los productores, que incorporan métodos más seguros y accesibles, como a los consumidores, que reciben alimentos con mejores atributos nutricionales y productivos.

11.2. Impactos ambientales

El uso de harina de romero y de ortiga en la alimentación de pollos de engorde puede generar efectos ambientales favorables, ya que se trata de insumos de origen vegetal que no requieren procesos industriales complejos para su obtención. La incorporación de estas plantas en la dieta reduce la dependencia de aditivos sintéticos, cuyo ciclo de producción y transporte suele implicar un mayor gasto energético y una huella ecológica más elevada. Además, tanto el romero como la ortiga son especies de fácil propagación, con buena adaptabilidad y requieren poca cantidad de agua, por tanto, no necesitan un ecosistema agrícola complejo para desarrollarse y pueden cultivarse sin mayores dificultades. Su uso en la avicultura ayuda a trabajar de manera más responsable, aprovecha plantas que ya están disponibles en el entorno y aporta a una producción más limpia y sin perjudicar el ambiente.

11.3. Impactos económicos

La inclusión de harina de romero y de ortiga en la dieta de los pollos de engorde representa una alternativa con efectos favorables en la economía del productor. Al tratarse de insumos de origen vegetal, que pueden obtenerse a bajo costo y con disponibilidad local, su uso contribuye a disminuir la dependencia de aditivos comerciales más costosos. Con ello, el gasto disminuye porque no hay que formular alimentos y, eso no causa efectos negativos en el crecimiento de las aves e incluso, como se ha mencionado en los estudios previamente citados, mejoran los parámetros productivos. Así, los productores tendrán margen de ganancia y podrán permanecer dentro del mercado avícola; convirtiendo esta forma de alimentación en una estrategia accesible y viable, puesto que no incrementa los costos.

11.4. Impactos técnicos

La utilización de harina de romero y de ortiga en la dieta de los pollos de engorde representa un aporte técnico relevante para la producción avícola, porque se utilizan insumos naturales que complementan los procesos de alimentación. Diversos estudios han evaluado los efectos de este tipo de harinas en el crecimiento, la eficiencia alimentaria y salud de las aves, por tanto, los productores pueden decidir en función de evidencias. Asimismo, da paso a la formulación de nuevas alternativas nutricionales, que aprovechan las condiciones locales para mejorar los métodos de crianza existentes, apuntando a una producción sostenible.

12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

12.1. CONCLUSIONES

- La harina de romero y la de ortiga contienen nutrientes y compuestos bioactivos que las convierten en ingredientes funcionales, aportando un valor nutricional adicional a las dietas de pollos de engorde.

- La combinación de ambas harinas (T3) al 10 % mejoró el crecimiento, la ganancia de peso y el rendimiento a la canal, sin afectar la mortalidad, lo que confirma que esta suplementación influye positivamente en los indicadores productivos.
- El tratamiento T3 presentó la mejor relación ingreso/costo, indicando que la suplementación combinada es económicamente rentable y eficiente para la producción de pollos de engorde.

12.2. RECOMENDACIONES

- Dar prioridad al uso de harina de ortiga en futuras formulaciones alimenticias, considerando que fue el tratamiento que presentó la mejor relación entre costos y beneficios dentro del estudio.
- Probar otros niveles de inclusión de las harinas vegetales para determinar si cantidades mayores o menores pueden mejorar el rendimiento o la rentabilidad.
- Realizar evaluaciones adicionales que permitan conocer cómo influyen estas harinas en la calidad de la carne y en el estado intestinal de las aves, de manera que se cuente con información más completa para respaldar su uso en la alimentación avícola.

13. BIBLIOGRAFÍA

1. Fonseca A, Kenney S, Van E, Bierly S, Dini-Andreote F, Silverman J, et al. Investigating antibiotic free feed additives for growth promotion in poultry: effects on performance and microbiota. *Poult. Scic.* 2024 Mayo; CIII(5): p. 103604.
2. Wang P, Wei Q, Zhang C, Pan H, Li J, Ji P, et al. Effect of Rosemary on Growth Performance, Meat Quality, Fatty Acid Content, Intestinal Flora, and Antioxidant Capacity of Broilers. *Animals.* 2024 Agosto; XIV(17): p. 1-15.
3. Adil S, Banday M, Hussain S, Wani M, Al-Olayan E, Patra A, et al. Impact of Nanoencapsulated Rosemary Essential Oil as a Novel Feed Additive on Growth

- Performance, Nutrient Utilization, Carcass Traits, Meat Quality and Gene Expression of Broiler Chicken. *Foods*. 2024 Mayo; XIII(10): p. 1-19.
4. Villanueva E, Ferro P, Villanueva J, Cueva J, Guevara A, Ramos J, et al. Effects of Nettle (*Urtica dioica*) Supplementation on Productive Performance, Biochemical Parameters, and Gut Microbiota in Broiler Chickens. *Journal of World's Poultry Research*. 2025 Septiembre; XV(3): p. 275-283.
 5. Hristakieva P, Laleva S, Koynarski T, Oblaková M, Slavov I, Ivanov N. Mejora del rendimiento del crecimiento y la inmunidad innata en pollos de engorde mediante la suplementación combinada de probióticos y hierbas. *Revista Veterinaria Abierta*. 2025 Octubre; XV(10): p. 4885-4893.
 6. Mak P, Rehman M, Kiarie E, Topp E, Diarra M. Sistemas de producción e importantes bacterias patógenas resistentes a los antimicrobianos en aves de corral: una revisión. *Revista de Ciencia Animal y Biotecnología*. 2022 Diciembre; XIII(148).
 7. Salim H, Huque K, Kamaruddin K, Beg A. Restricción global del uso de antibióticos promotores del crecimiento y estrategias alternativas en la producción avícola. *Programa de Ciencia*. 2018 Marzo; CI(1): p. 52-75.
 8. Wojnarowski K, Cholewinska P, Zhao D, Pacon J, Bodkowski R. Genes de resistencia a los antibióticos en la producción animal: implicaciones ambientales y desafíos de Una Sola Salud. *Entornos*. 2025 noviembre; XII(11): p. 427.
 9. Swinkels A, Berendsen B, Fischer E, Zomer A, Wagenaar. Período extendido de selección para la resistencia a los antimicrobianos debido a la recirculación de antimicrobianos persistentes en pollos de engorde. *Revista de quimioterapia antimicrobiana*. 2024 Septiembre; LXXIX(9).
 10. Farkas Z, Strang O, Zentai A, Csorba S, Farkas M, Bittsánszky A, et al. Análisis del

- alcance de los factores que afectan el uso de antimicrobianos y la propagación de la resistencia a los antimicrobianos en la cadena de producción avícola. *Ciencias Veterinarias*. 2025 Septiembre; XII(9).
11. OECD F. OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033. Paris/Rome: OECD Publishing: Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2024.
 12. Ortega-Paredes D, De Janón S, Villavicencio F, Jaramillo K, De la Torre K, Villacís J, et al. Las granjas y canales de pollo de engorde son un reservorio importante de *Escherichia coli* resistente a múltiples fármacos en Ecuador. *Front. Vet. Sci.* 2020 Noviembre; 7(547843).
 13. Amancha G, Celis Y, Irazábal J, Falconi M, Villacís K, Thekkur P, et al. Altos niveles de resistencia antimicrobiana en *Escherichia coli* y *Salmonella* de aves de corral en Ecuador. *Rev Panam Salud Pública*. 2023 Abril; XIX(47).
 14. (AGROCALIDAD) AdRyCFyZ. Manual de aplicabilidad de Buenas Prácticas Avícolas [Internet]. Quito; 2023.
 15. Urgilés A. Estudio de los probióticos como aditivo alimentario y su efecto en los parámetros productivos de las aves de corral. Tesis de Pregrado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Departamento de Ciencias Químicas; 2022.
 16. Iza D. Detección de residuos de quinolonas y sulfonamidas en carne de pollo en el Distrito Metropolitano de Quito mediante un kit rápido de diagnóstico. Tesis de Pregrado. Quito: Universidad de Las Américas, Facultad de Ciencias de la Salud; 2019.
 17. Waters W, Baca M, Graham J, Butzin-Dozier Z, Vinueza L. Uso de antibióticos por productores de animales tras patio en Ecuador: un estudio cualitativo. *Salud Pública del BMC*. 2022 Abril; XXII(685).
 18. Martínez E, Golding S, Rosmalen J, Vinueza-Burgos C, Verbon A, Schaik G. Patrones

- de prescripción de antibióticos y factores no clínicos que influyen en el uso de antibióticos por veterinarios ecuatorianos que trabajan en granjas bovinas y avícolas: Un estudio transversal. *Medicina Veterinaria Preventiva*. 2023 Abril; CCXIII(105858).
19. Espinel J. Estudio comparativo del crecimiento y producción de cinco líneas genéticas de pollos en Aláquez- Cotopaxi. Tesis de Pregrado. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas; 2020.
 20. Villarreal J. Determinación de resistencia antibiótica de *Salmonella* spp. a partir de carne de pollos comercializados informalmente en el cantón Latacunga. Tesis de Pregrado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2022.
 21. Calero E, Silva L. Alimentación de pollos de engorde con residuos de panadería en la Universidad Técnica de Cotopaxi Campus Salache en la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Tesis de Pregrado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2019.
 22. Suárez M, Silva L. Utilización de prebióticos (Cebolla y Ajo) en dietas de pollo de engorde como mejoradores de parámetros productivos. Tesis de Pregrado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2025.
 23. Reyes M, Solís A. Uso de promotores y aditivos en la producción avícola (pollos broiler) en el Ecuador. Tesis de Pregrado. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias; 2024.
 24. Mero U, Baduy A, Cárdenas E. Producción avícola y su incidencia en el desarrollo económico del cantón Olmedo, provincia de Manabí. *Revista de Ciencias Empresariales*. 2022 Julio; III(2).

25. Ministerio de Agricultura GyP. El huevo, un súper alimento, que genera más de 300 mil empleos directos. [Online].; 2025 [cited 2025 Enero 7. Available from: <https://www.agricultura.gob.ec/el-huevo-un-super-alimento-que-genera-mas-de-300-mil-empleos-directos/>.
26. Aguirre S, Vásconez C. Estrategias suplementarias con promotores de crecimiento naturales en la alimentación de pollos de engorde. Tesis de Pregrado. Los Ríos: Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2024.
27. Riber A, Wurtz k. Impacto de la tasa de crecimiento en el bienestar de pollos de engorde. *Animales*. 2024 Noviembre; XIV(22).
28. Hartchery K, Lum H. Selección genética de pollos de engorde y consecuencias para el bienestar: una revisión. *Revista Mundial de Ciencias Avícolas*. 2020 Diciembre; LXXVI(1): p. 154-167.
29. Wilcox C, Sandilands V, Mayasari N, Yudha I, Anang A. Una revisión de la literatura sobre el bienestar, la cría y la evaluación de los pollos de engorde. *Revista Mundial de Ciencias Avícolas*. 2024 Octubre; LXXX(1): p. 3-32.
30. Hassan F, Atallah S, Reda R. Comparación del rendimiento, la calidad de la carne y la rentabilidad de las estirpes de pollos de engorde Cobb, Hubbard y Ross. *Ciencia Avícola Europea*. 2021 Mayo; LXXXV: p. 1-13.
31. Hammemi C, Askri A, Létourneau-Montminy M, Alnahhas N. Estado actual de la calidad de la carne de pechuga en razas de pollos de engorde de rendimiento estándar. *Revista de Investigación avícola aplicada*. 2024 Marzo; XXXIII(1): p. 100383.
32. Martínez Y, Valdivié M. Eficiencia de los pollos de engorde Ross 308 bajo diferentes requisitos nutricionales. *Revista de Investigación Avícola Aplicada*. 2021 Junio; XXX(2): p. 100140.

33. Reina D, González N, Cotamo A. Caracterización de los perfiles de crecimiento y alimentación en aves de dos líneas genéticas comerciales en el periodo de levante y producción. Tesis de Pregrado. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, Medicina Veterinaria y Zootécnia; 2022.
34. Coyago A, Guamán A, Silva M, Albán S. Evaluación del desarrollo de la línea Cobb 500 producida en condiciones tradicionales en la Amazonía Ecuatoriana frente a sus estándares genéticos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*. 2025 Agosto; IX(4): p. 1851-1859.
35. Quishpe M, Toalombo P. Estudio del potencial productivo de pollos broilers Cobb 500 en las diferentes regiones agroecológicas del Ecuador. Tesis de Pregrado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2021.
36. Kyei B, Asumah C, Appiah P, Musah H, Ankrah S, Asumah E, et al. Análisis comparativo del efecto del genotipo sobre el crecimiento, las características de la canal y la eficiencia económica de pollos de engorde comerciales modernos Cobb 500 y Ross 308 criados en los trópicos. *Ciencia Avícola*. 2025 Diciembre; CV(3): p. 106346.
37. Andrade-Yucailla V, Toalombo P, Andrade-Yucailla S, Lima-Orozco R. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Cobb 500 y Ross 308 en la Amazonía del Ecuador. *Revista Electrónica de Veterinaria (REDVET)*. 2017 Febrero; XVIII(2).
38. Quintana G, Alfaro-Wisaquillo M, Oviedo-Rondon E, Ruiz-Ramírez J, Bernal-Arango L, Martínez-Bernal G. Análisis de datos de la dinámica de crecimiento de pollos de engorde y la tasa de conversión alimenticia de pollos de engorde criados hasta los 35 días en condiciones tropicales comerciales. *Animales*. 2023 Julio; XIII(15): p. 2447.
39. Agus S, Rahayu C, Tugiyanti E. Efecto de la cepa en la tasa de conversión alimenticia y las ganancias del negocio de pollos de engorde. *Boletín de Investigación Aplicada con*

- Animales. 2024 Febrero; VI(1): p. 28–33.
40. Pandit A, Bhandari P, Dahal R, Pandey U. Estudio del rendimiento del crecimiento y la calidad de la canal de diferentes razas de pollos de engorde. *Tendencias en las ciencias agrícolas*. 2024 Octubre; III(3): p. 296-300.
 41. Choi J, Goo D, Ko H, Lee J, Kyun W. Factores que afectan la uniformidad de la parvada en la producción de pollos de engorde: Características individuales, ambientales y manejo. *Animales*. 2026 Enero; XVI(2): p. 185.
 42. Oke O, Ayomide O, Uyanga V, Oke F, Oni A, Tona K, et al. El cambio climático y la producción de pollos de engorde. *Ciencias Médicas Veterinarias*. 2024 Marzo; X(3): p. e1416.
 43. Naeem M. Mejora de la salud ósea en pollos de engorde: integración de la densidad de población, el alojamiento y las estrategias nutricionales para mejorar el bienestar y la productividad. *Ciencia y Gestión Avícola*. 2025 Diciembre; II(14).
 44. Nawab A, Dao T, Chrystal P, Cadogan D, Wilkinson S, Kim E, et al. Evaluación de la alimentación de precisión para mejorar el rendimiento del crecimiento de los pollos de engorde. *Animales*. 2025 Agosto; XV(16): p. 2433.
 45. Hossain ME, Islam S. Requerimientos de nutrientes específicos de cada fase en pollos de engorde: Implicaciones para el comportamiento, la salud intestinal, el rendimiento, la calidad de la carne, el bienestar y la economía. *Investigación y revisiones: Revista de Ciencias de la Vida*. 2025; XV(01): p. 5-15.
 46. Yu M, Ogola E, Randima S, Chamara N, Maniraguha V, Gerpacio B, et al. Dietas deficientes en energía metabolizable y aminoácidos suplementadas con B-mananasa en respuesta al rendimiento del crecimiento, la salud intestinal y la respuesta inmune en pollos de engorde. *Ciencia Avícola*. 2025 Julio; CIV(7): p. 105222.

47. Alabi T, Adedokun S. Nutrición de aminoácidos en aves del corral: una revisión. *Animales*. 2025 Noviembre; XV(22): p. 3323.
48. Won C, Kong C. Estimación de los requerimientos estandarizados de calcio y fósforo digestibles ileales de pollos de engorde de 10 a 21 días de edad. *Revista de ciencia y tecnología animal*. 2025; LXVII(5): p. 1067-1078.
49. Calik A, Emami N, Schyns G, White M, Walsh M, Romero L, et al. Influencia de la suplementación dietética con vitamina E y selenio en pollos de engorde sometidos a estrés térmico, Parte II: estrés oxidativo, respuesta inmune, integridad intestinal y microbiota intestinal. *Ciencia de los pollos*. 2022 Marzo; CI(6): p. 101858.
50. Ebrahimi N, Nobakht A, Inci H, Palangi V, Suplata M, Lackner M. Gestión de la calidad del agua potable para el rendimiento de los pollos de engorde y las características de la canal. *Mundo*. Octubre 2024; V(4): p. 952-961.
51. Salem H, Saad A, Soliman S, Selim S, Mosa W, Ezzat A, et al. Mejora del ambiente intestinal aviar y la productividad de las aves mediante la aplicación de alternativas seguras a los antibióticos: una revisión exhaustiva. *Ciencia Avícola*. 2023 Septiembre; CII(9).
52. Clavijo V, Vives M. El microbioma gastrointestinal y su asociación con el control de patógenos en la producción de pollos de engorde: una revisión. *Ciencia Avícola*. 2018 Marzo; XCVII(3): p. 1006–1021.
53. Benítez M, Alcívar J. Determinación morfométrica del TGI en pollos de engorde alimentados con harina de alfalfa (*Medicago sativa*). Tesis de Pregrado. Jipijapa: Universidad Estatal del Sur de Manabí, Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura; 2022.
54. Wickramasuriya S, Park I, Lee K, Kim W, Nam H, Lillehoj H. Papel de la fisiología, la

- inmunidad, la microbiota y las enfermedades infecciosas en la salud intestinal de las aves de corral. *Vacunas (Basilea)*. 2022 Enero; X(2): p. 172.
55. Oketch E, Wickramasuriya S, Oh S, Choi J, Heo J. Fisiología de la digestión y absorción de lípidos en aves de corral: Una revisión actualizada sobre la suplementación de emulsionantes exógenos en dietas para pollos de engorde. *Revista de fisiología animal y nutrición animal*. 2023 Julio; CVII: p. 1429-1443.
56. Alagbe E, Sung J, Pasternak J, Adeola O. Desarrollo morfológico posnatal del intestino delgado en pollos de engorde Cobb 500. *Ciencia Avícola*. 2026 Abril; CV(4): p. 106412.
57. Svihus B, Choct M, Classen H. Función y roles nutricionales de los ciegos aviares: una revisión. *Revista Mundial de Ciencia Avícola*. 2013 junio; LXIX(2): p. 249-264.
58. Moran E, Bedford M. La dinámica del intestino grueso difiere entre aves y cerdos: modificaciones anatómicas, colaboración microbiana y ventajas digestivas de las enzimas fibrolíticas. *Nutrición Animal*. 2022 Diciembre; XI.
59. Tenecela A, Silva L. Evaluación de tres niveles de harina de residuos de papa (*Solanum tuberosum*) (2%, 4%, 6%) como suplemento de alimentación en reemplazo al maíz en dietas para pollos de engorde. Tesis de Pregrado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2025.
60. Aminullah N, Mostamand A, Zahir A, Mahaq O, Naeem M. Aditivos fitogénicos para piensos como alternativas a los antibióticos en la producción avícola: una revisión. *Mundo Veterinario*. 2025 Enero; XVIII(1).
61. Wang J, Deng L, Chen M, Che Y, Li L, Zhu L, et al. Aditivos fitogénicos para piensos como alternativas naturales a los antibióticos en la salud y la producción animal: Una revisión de la literatura de la última década. *Nutrición Animal*. 2024 junio; XVII: p.

244-264.

62. Engida T, Tamir B, Ayele M, Waktole H, Wakjira B, Regassa F, et al. Efectos de la suplementación dietética con aditivos fitogénicos en la conversión alimenticia de pollos de engorde y la respuesta inmunitaria contra la vacuna contra la bursitis infecciosa. *Revista de Investigación Avícola Mundial*. 2023 Junio; XIII(2): p. 180-190.
63. Meziane H, Zraibi L, Albusayr R, Bitari A, Oussaid A, Hammouti B, et al. *Rosmarinus officinalis* Linn.: revelando su naturaleza multifacética en nutrición, diversas aplicaciones y métodos de extracción avanzados. *Revista de la Universidad Umm Al-Qura de Ciencias Aplicadas*. 2025 Abril; XI: p. 9-37.
64. Liu Z, Xia T, Jiang A, Zhou C, Lukuyu B, Tan Z. Funciones biológicas y aplicaciones de los extractos de romero en la producción animal. *Nutrición Animal*. 2025 Diciembre.
65. Farooq A, Abbas Q, Saeed M, Israr B. Caracterización de los fitoquímicos y las propiedades fisicoquímicas de *rosmarinus officinalis*. *Revista de Terapéutica Poblacional y Farmacología Clínica*. 2024 Agosto; XXXI(8): p. 3754-3762.
66. Oalde M, Milutinovic M, Alimptic A, Gasic U, Misic D, Marín P, et al. Potencial terapéutico de la *Salvia rosmarinus* : variación estacional y geográfica en la composición fitoquímica, bioactividad y efectos sinérgicos del ácido rosmarínico con 5-FU. *Plantas*. 2025 Diciembre; XV(1): p. 1.
67. El Kahkahi R, Moustaine M, Zouhair R. *Salvia rosmarinus*: una revisión completa de su composición fitoquímica y propiedades farmacológicas. *Revista internacional de ciencias farmacéuticas e investigación del desarrollo*. 2025; XI(1): p. 001-005.
68. Guerra J, Quishpe X. Evaluación de la harina de romero (*Salvia rosmarinus*) en la producción avícola en el Cantón Píllaro. Tesis de Pregrado. Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2025.

69. Suárez V, Chávez D. Comportamiento productivo de pollos camperos con la adición de harina de romero (*Rosmarinus officinalis* L.) en Santa Elena. Tesis de Pregrado. La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias Agrarias; 2024.
70. Flores-Villa E, Sáenz-Galindo A, Castañeda-Facio A, Narro-Céspedes R. Romero (*Rosmarinus officinalis* L.): su origen, importancia y generalidades de sus metabolitos secundarios. Revista especializada en ciencias químico-biológicas. 2020 Marzo; XXIII: p. 1-17.
71. López D. Efecto de la harina de romero (*Rosmarinus officinalis*) para mejorar los parámetros productivos en pollos de engorde. Tesis de Pregrado. Cevallos: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias; 2015.
72. Liu Z, Xia T, Jiang A, Zhou C, Aduwa B, Tan Z. Funciones biológicas y aplicaciones de los extractos de romero en la producción animal. Nutrición Animal. 2025 Diciembre.
73. Devkota H, Paudel K, Khanal S, Baral A, Panth N, Adhikari-Devkota A, et al. Ortiga (*Urtica dioica* L.): Composición nutricional, compuestos bioactivos y propiedades funcionales de los alimentos. Moléculas. 2022 Agosto; XXVII(16): p. 5219.
74. Abed J, Abdul-Lateef A. Efecto de la suplementación con diferentes niveles de semillas de *Urtica dioica* en la dieta sobre la respuesta inmune y la composición microbiana del tracto gastrointestinal de pollos de engorde. Archivos del Instituto Razi. 2022 Agosto; LXXVI(4): p. 1371-1375.
75. Kumari K, Khasu S, Thapa R, Lamsal A, Bhandari S, Maharjan R, et al. Importancia nutricional y farmacológica de la ortiga (*Urtica dioica* L.): Una revisión. Heliyon. 2022 Junio; VIII(6): p. e09717.
76. Mani B, Bajracharya A, Shrestha A. Comparación de las propiedades nutricionales de la

- harina de ortiga (*Urtica dioica*) con las harinas de trigo y cebada. *Ciencia de los alimentos y nutrición*. 2015 Agosto; IV(1): p. 119-124.
77. Paucarchuco J, Solis C, Chañi L. Potencial agroindustrial de la ortiga (*Urtica dioica* L.) ingrediente alimentario con propiedades nutricionales, bioactivas y nutraceuticas. *Engenharia de Alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos*. 2024; III.
78. Tehseen S, Raza R, Hannan A, Khaliq S, Waheed N, Aderibigbe A. Potencial de una planta medicinal ortiga dioica (ortiga) como aditivo alimentario para animales y aves: una revisión. *Registros agrobiológicos*. 2024 Septiembre; I7: p. 110-118.
79. Ustundag A. Uso de ortiga (*Urtica dioica*) en la nutrición avícola. *Artículos científicos. Serie D. Ciencia animal*. 2023; LXVI(1): p. 149-158.
80. Villanueva E, Ferro P, Villanueva J, Cueva J, Guevara A, Carlos J, et al. Efectos de la suplementación con ortiga (*Urtica dioica*) sobre el rendimiento productivo, los parámetros bioquímicos y la microbiota intestinal en pollos de engorde. *Revista de investigación avícola mundial*. 2025 Septiembre; XV(3): p. 275-283.
81. Toplicean IM, Ianuș RD, Datcu AD. Una visión general de los estudios sobre la ortiga, sus compuestos, su procesamiento y su relación con la bioeconomía circular. *Plantas*. 2024 Diciembre; XIII(24).
82. Mirsaiidi M, Alemeh S. Efectos de la ortiga dietética (*Urtica dioica*) sobre el estrés hormonal y parámetros bioquímicos séricos seleccionados de pollos de engorde sometidos a estrés térmico crónico. *Ciencias Médicas Veterinarias*. 2022 Marzo; VIII(2): p. 660-667.
83. Ahmadipour B, Khajali F. Expresión de genes antioxidantes en pollos de engorde alimentados con ortiga (*Urtica dioica*) y su vínculo con la hipertensión pulmonar. *Nutrición animal*. 2019 Mayo; V(3): p. 264-269.

84. Mierlita D, Davidescu M, Dolis M, Simeanu D, Pop I. Efecto de la harina de ortiga (urtica dioica) en dietas para pollos de engorde sobre rendimiento productivo, la calidad lipídica y la estabilidad oxidativa de la carne. *Ecotoxicología, Ciencia Animal y Ciencia y Tecnología de los Alimentos*. 2023;; p. 120-127.
85. Sadeeq N, Sadeq S, Mohammed S. Efecto de la ortiga sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde y sus características bioquímicas, histológicas, inmunológicas y antioxidantes. *Revista de Agricultura de Mesopotamia*. 2024 Marzo; LII(1): p. 106-121.
86. Stanisiç N, Skrbic Z, Petricevic V, Milenkovic D, Petricevic M, Gogic M, et al. La composición de ácidos grasos y minerales de la carne de pollo de engorde Cobb 500 está influenciada por la suplementación dietética con ortiga (*Urtica dioica*), el género del pollo de engorde y la porción muscular. *Agricultura*. 2023 Marzo; XIII(4): p. 799.
87. Balzarini M, Di Rienzo J, Tablada E, Gonzalez L, Bruno C, Córdoba M, et al. *Estadística y Biometría: Ilustraciones del Uso de Infostat en Problemas de Agronomía: Brujas; Universidad Nacional de Córdoba; 2015.*
88. Bonilla J, Sagbay C. Evaluación en los parámetros productivos en aves de engorde utilizando zeolita y fitasa a nivel de altura. Tesis de Pregrado. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana, Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2018.
89. Zamora-Sanabria R, Elizondo-Salazar J, Castañeda-Serrano M, Camacho-Sandoval J. Indicadores de bienestar en pollos de engorde en la primera semana de vida en Costa Rica. *Nutrición Animal Tropical*. 2022 Enero; XVI(1): p. 105-144.
90. Tomala J, Rodríguez M. Valoración de requerimientos nutricionales de pollos machos broilers cobb500 y su efecto en el crecimiento. *Polo del Conocimiento*. 2025 Marzo; X(3).
91. Villar O, Cotamo A, Gamboa N. Evaluación del desempeño zootécnico y rendimiento

- en canal de pollos Ross 308 AP, sometidos a diferentes tablas de consumo. Tesis de Pregrado. Bucaramanga: Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; 2019.
92. Nuñez-Torres Ó, Pilatuña-Gualaceo J, Almeida-Secaira. Comportamiento productivo y calidad de la carne en pollos de engorde utilizando trigo tropical (*Coix Lacryma Jobi*). *Revista Ciencias Agropecuarias*. 2020 Julio; VI(1): p. 35-50.
 93. Panizo S, Silvia L. Inclusión de tres niveles de una combinación entre tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto de las variables productivas de pollos broiler. Tesis de Pregrado. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi, Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; 2021.
 94. Aguilar J, Andino P. Análisis económico de pollos de engorde de la avícola San Bernardo Parroquia San Joaquín Cantón Triunfo Provincia del Guayas. Tesis de Pregrado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias; 2022.
 95. Biel W, Pomietło U, Witkowicz R, Piątkowska E, Kopec A. Composición aproximada y actividad antioxidante de partes morfológicas seleccionadas de hierbas. *Ciencias Aplicadas*. 2023 Enero; XIII(3): p. 1413.
 96. Zhang L, Ge J, Gao F, Yang M, Li H, Xia F, et al. El polvo de hoja de romero mejora la calidad del huevo, el estado antioxidante, la función de la barrera intestinal, la microbiota cecal y los metabolitos de las gallinas ponedoras en fase tardía. *Nutrición Animal*. 2024; XVII: p. 325-334.
 97. Sharma A, Dhuria D. Evaluación nutricional del polvo de hojas de romero y del polvo de semillas de comino negro como aditivos fitogénicos para piensos. *Revista Internacional de Ciencias Veterinarias y Zootecnia*. 2023; IX(1): p. 74-76.

98. Kedir S, Tamiru M, Tadese D, Takele L, Mulugeta M, Miresa A, et al. Efecto de la suplementación con harina de hojas de romero (*Rosmarinus officinalis*) sobre el rendimiento productivo y la calidad de los huevos de gallinas ponedoras. *Heliyon*. 2023 Agosto; IX(8).
99. P.C. J, P.A. O, S.B. A, E.A. S. Evaluación de la composición de compuestos fitoquímicos, proximos y de aceites esenciales de harinas de hojas de *origanum vulgare* y *rosmarinus officinalis* como aditivos fitogénicos para alimentos. *Sociedad Nigeriana de Producción Animal*. 2024 Septiembre.
100. Maina J, Kahindi R, Kirimi J. Efectos de la suplementación con diferentes niveles de harina de hoja de ortiga en el crecimiento de pollos de engorde en etapa de iniciación. *Revista Internacional de Investigación e Innovación en Ciencias Aplicadas (IJRIAS)*. 2023 Julio; VIII(7): p. 66-75.
101. Teixeira J, Nunes P, Outor-Monteiro D, Mourao J, Alves A, Pinheiro V. Efectos de *Urtica urens* en el alimento de pollos de engorde sobre el rendimiento, la digestibilidad, las características de la canal y los parámetros sanguíneos. *Animales*. 2023; XIII(13): p. 2092.
102. Sugiharto S, Yudiarti T, Isroli I, Widiastuti E, Wahyuni H, Sartono T. Avances recientes en la incorporación de harinas de hojas en dietas para pollos de engorde. *Investigación ganadera para el desarrollo nacional*. 2019; XXXI(7).
103. Kardel A, Kazemifard M, Rezaei M, Yansari A. Respuestas de los pollos de engorde a las fuentes de fibra dietética a diferentes edades: efectos sobre el rendimiento del crecimiento, la digestibilidad de los nutrientes, los parámetros sanguíneos y la morfología intestinal. *Ciencias Médicas Veterinarias*. 2025; XI(4): p. e70471.
104. Urban J, Kareem K, Matuszewski A, Bien D, et al.. Mejorar la salud y el rendimiento de

- los pollos de engorde: el impacto de los fitobióticos en el crecimiento, la microbiota intestinal, los antioxidantes y la inmunidad. *Reseñas de fitoquímica*. 2025; XXIV: p. 2131–2145.
105. Kumar J, Karnani M, Choudhary S, Manju. Efecto de la suplementación con hojas de romero (*Rosemarinus officinalis*) y multienzimas sobre el crecimiento y la utilización de nutrientes en pollos de engorde. *Revista India de Nutrición Animal*. 2022; XXXIX(1).
106. Ceylan A, SP, ÖCÖ, RMAU, HJBAMF, Calik. Efecto de mezclas fitogénicas dietéticas suplementarias sobre el rendimiento del crecimiento, la histomorfometría yeyunal y la inmunidad yeyunal de pollos de engorde. *Archivo de crías de animales*. 2025; LXVIII(1).
107. Ornelas Á, Margarito R. Efecto de la inclusión de cuatro aditivos en dietas para pollo de engorda de 1 a 49 días sobre los parámetros productivos. *Fitobióticos en Avicultura*. 2024 Enero.
108. Ipcak H, Denli M. 2024 Diciembre.
109. Michalczuk M, Abramowicz-Pindor P, Urban J, Bień D, Ciborowska P, Matuszewski A, et al. El efecto del aditivo fitogénico en la dieta de pollos de engorde sobre los resultados de producción, los parámetros fisicoquímicos y la composición de compuestos orgánicos volátiles de la carne de pollo de engorde evaluados mediante un sistema de nariz e. *Animales*. 2024 Agosto; XIV(16).
110. Singh S, Kriti M, K.S A, Sharma P, Pal N, Sarma D, et al. Un enfoque de "Una sola salud" para abordar la resistencia a los antimicrobianos asociada a las aves de corral: perspectivas humanas, animales y ambientales. *El microbio*. 2025 junio; VII(100309).
111. Abou-Jaoudeh C, Andary J, Abou-Khalil R. Residuos de antibióticos en productos

- avícolas y resistencia bacteriana: una revisión en países de desarrollo. *Revista de Infecciones y Salud Pública*. 2024 Diciembre; XVII(12).
112. Szoke Z, Fauszt P, Mikolas M, David P, Szilagyi-Tolnai E, Pesti-Asboth G, et al. Análisis exhaustivo de la dinámica de la resistencia a los antimicrobianos en sistemas de producción intensiva de pollos de engorde y patos. *Informes Científicos*. 2025 Febrero; XV(4673).
113. Khan M, Rehman M, Arslan M, Javaid A, Farooq U, Asad T. Efecto de una mezcla de aceites esenciales sobre el crecimiento, las características de la canal, la calidad de la carne, la morfología intestinal, la bioquímica sérica y la respuesta inmunitaria de pollos de engorde. *Braz. J. Poult. Sci.* 2024; XXVI(01).
114. Abbas M, Yahya H, Abo-El-Sooud K, Tony M, Yassin A. El butirato de sodio y la hierba de romero mejoran el rendimiento del crecimiento, el perfil bioquímico, la inmunidad y las características de la canal en pollos de engorde. *Abierto Vet.* 2024 mayo; XIV(5).
115. Dukic M, Peric L, Levart A, Salobir J. Influencia del sistema de cría y la suplementación con ortiga (*Urtica dioica*) sobre las características de la canal y la composición de ácidos grasos de los pollos de engorde Redbro. *Ciencia avícola europea*. ; LXXX(2016).
116. Das A, Das D, Gogoi B, Red G, Saikia D. Efectos comparativos de los aditivos alimentarios sobre la salud de los pollos de engorde y la economía de las granjas en un estudio controlado en Punjab. *Revista asiática de investigación sobre productos lácteos y alimentos*. 2025 Diciembre;(6).
117. Mehbood S, Majeed A, Sheikh G, Beigh Y, Nissa S, Shubeena J. Efecto de la hierba *Urtica dioica* como aditivo alimentario sobre el rendimiento del crecimiento, la

bioquímica sérica, la respuesta inmunitaria y los parámetros oxidativos de los pollos de engorde. *Resumen de ciencias agrícolas*. 2025;(0).

118. Evaluación económica de dietas para pollos de engorde suplementadas con hierbas seleccionadas o sus aceites esenciales asociados. *Revista de Agricultura del Mar Negro*. 2025 Enero; VIII(1).