



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.”**

**Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico veterinario**

**Autor:**

Navas Cueva Carlos Alberto

**Tutora:**

Silva Déley Lucía Monserrath

**LATACUNGA - ECUADOR**

**Julio 2025**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Navas Cueva Carlos Alberto, con cédula de ciudadanía No. 1753105764, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: “UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.”, siendo la Ingeniera Mg. Lucía Monserrath Silva Déley, Tutora del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 22 de julio del 2025



Carlos Alberto Navas Cueva  
C.C: 1753105764  
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 **NAVAS CUEVA CARLOS ALBERTO**, identificado con cédula de

ciudadanía **1753105764** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL 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. - EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.**”, 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 2020 - Marzo 2020

Finalización de la carrera: Abril – Agosto 2025

Tutora: Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.

Tema: “**UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.**”

**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, **EL 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 **EL 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

f) **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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 22 días del mes de julio del 2025.



Carlos Alberto Navas Cueva  
**EL CEDENTE**

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.  
**LA CESIONARIA**

## **AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

**“UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.”**, de Navas Cueva Carlos Alberto, 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 ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 22 de julio del 2025



Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg.  
C.C: 060293367-3  
**DOCENTE TUTORA**

## **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, el postulante: Navas Cueva Carlos Alberto, con el título del Proyecto de Investigación: “UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.”, ha 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, 22 de julio del 2025



Dr. Edilberto Chacón Marcheco, Ph.D.  
C.I: 1756985691  
**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**



Dra. Blanca Mercedes Toro Molina, Mg.  
C.C: 0501720999  
**LECTOR 2 (MIEMBRO)**



Dr. Rafael Alonso Garzón Jarrín, Ph.D.  
C.C: 0501097224  
**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

## **AGRADECIMIENTO**

*A Dios, por iluminar mi camino, brindarme la sabiduría necesaria para enfrentar cada pequeño reto de este camino y guiarme en momentos de incertidumbre.*

*Quiero agradecer a mi linda familia por ser mi soporte en todo momento. Alentándome y no dejando que caiga, siempre enseñándome a ser perseverante y a luchar por mis sueños e ideales*

*A la maravillosa familia Tribaldos/Alegría, en especial a Tulio y Lucy por abrirme las puertas de su hogar, por brindarme su apoyo y hacer esta investigación posible. Estaré eternamente agradecido por la hospitalidad, el cariño y sobre todo por enseñarme que, para ser una familia, no se necesita que sea de sangre.*

*Agradezco a mi prestigiosa Universidad Técnica de Cotopaxi por una educación de calidad y sobre todo por los valores humanistas que han inculcado en mi desde el primer día.*

**Carlos Alberto Navas Cueva**

## **DEDICATORIA**

*A mi padre Juan Carlos Navas, mi héroe, por siempre enseñarme a no rendirme ante la adversidad, a ser un hombre valiente y nunca conformarme, a buscar la excelencia y si tengo un sueño, voy y lo consigo.*

*A mi madre Susy Cueva, por ser mi luz, mi mayor apoyo, mi soporte, mi más grande confidente y mi fuerza para seguir. Por ayudarme en casa siempre que la necesito y ser una madre ejemplar y única.*

*A mis hermanos, José Miguel y Juan Camilo Navas, por siempre ser mi motivación para ser un gran hermano, pese a la distancia, siempre buscaré lo mejor para ustedes.*

*A Mía, mi angelito de 4 patas, por siempre darme felicidad y calma con su presencia. Esto es para ayudar a los suyos el resto de mi vida.*

*A mi ñaño Javy, por siempre estar para mí cuando lo necesito, y por ser más que un tío, un padre cariñoso y ejemplar.*

*A mis queridos amigos, En especial a mi mejor amigo Josué por el apoyo durante todo esto.*

*A mi otra mitad, Daniela Gálvez, más que ser mi compañera de clase, se volvió mi compañera de vida. Hizo de todo este camino algo más lindo y pasajero desde el primer día. Con su amor y paciencia, me ha ayudado en muchas cosas, a creer en mí, a ser perseverante. Ella, mi inspiración y motor.*

**Carlos Alberto Navas Cueva**

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TEMA:** “UTILIZACIÓN DE ORÉGANO (*ORIGANUM VULGARE*), CÚRCUMA (*CÚRCUMA LONGA*), AJO (*ALLIUM SATIVUM*) EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS.”

**Autor:**

Navas Cueva Carlos Alberto

### RESUMEN

El objetivo de este estudio fue la utilización de aditivos naturales como el orégano, cúrcuma y ajo al 2% en las dietas de pollos de engorde de la línea Cobb500 como promotores de crecimiento. La investigación se realizó en la parroquia Uyumbicho, provincia de Pichincha. Las unidades experimentales fueron 100 pollos de engorde de un día de edad, que fueron separados de manera aleatoria en 4 grupos, los cuales tenían 25 aves cada uno y 5 repeticiones por grupo: dieta base (testigo-TO), dieta base + 2% de harina de orégano (T1), dieta base + 2% de harina de cúrcuma (T2) y dieta base + 2% de harina de ajo (T3). Se realizó el análisis bromatológico de la harina de orégano, cúrcuma y ajo. Los resultados revelaron que el orégano posee un contenido proteico de 10,14%, carbohidratos 71,43%. La cúrcuma tiene un contenido proteico de 6.87%, carbohidratos 80,19%. El ajo contiene proteína al 7,64%, carbohidratos 74,55%. En los parámetros zootécnicos evaluados, el análisis estadístico ANOVA, reveló que el tratamiento T1 tuvo el mejor resultado en cuanto al peso final, con 3884.54 g, seguido de TO, siendo este ligeramente mejor que T2 y T3. La mejor ganancia de peso general semana a semana la obtuvo T1, siendo superada únicamente en la semana final por T2 con 671.80 g, pero el resto del experimento, T1 fue superior a todos los tratamientos y testigo. De igual manera con el consumo de alimento, el mayor consumo de alimento fue de T1, siendo superado por T2 la semana final del experimento con 1244,70 g. La conversión alimenticia fue similar en T1 y T3, seguida de T2 y TO que fueron los valores más altos durante la investigación. En cuanto al rendimiento a la canal, TO tuvo el más alto porcentaje de rendimiento a la canal con 77.02%, seguido de T1, T2 y T3. Sin embargo, el mejor peso al vacío lo obtuvo T1 con un peso final de 2807.06 g. Y En cuanto a la rentabilidad, el tratamiento T1 con orégano fue el más rentable, con un margen de ganancias a de \$0,60 ctvs. El orégano y la cúrcuma se presentan como grandes opciones naturales de promotores de crecimiento, pero siendo el orégano el que presentó mejores resultados.

**Palabras clave:** Orégano, Cúrcuma, Ajo, Aditivos, rendimiento a la canal, promotores de crecimiento.

# UNIVERSIDAD TECNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TEMA:** “USE OF OREGANO (*ORIGANUM VULGARE*), TURMERIC (*CURCUMA LONGA*), GARLIC (*ALLIUM SATIVUM*) IN BROILER CHICKEN DIETS AS ENHANCERS OF PRODUCTION PARAMETERS.”

**Author:**

Navas Cueva Carlos Alberto

### ABSTRACT

The objective of this study was the use of natural additives such as oregano, turmeric and 2% garlic in the diets of Cobb500 broilers as growth promoters. The research was carried out in the parish of Uyumbicho, province of Pichincha. The experimental units were 100 broilers of one day of age, which were randomly separated into 4 groups, each with 25 birds and 5 replicates per group: base diet (control-TO), base diet + 2% oregano meal (T1), base diet + 2% turmeric meal (T2) and base diet + 2% garlic meal (T3). Bromatological analysis of oregano, turmeric and garlic meal was performed. The results revealed that oregano has a protein content of 10.14%, carbohydrates 71.43%. Turmeric has a protein content of 6.87%, carbohydrates 80.19%. Garlic contains 7.64% protein, 74.55% carbohydrates. In the evaluated zootechnical parameters, the statistical analysis ANOVA revealed that treatment T1 had the best result in terms of final weight, with 3884.54 g, followed by TO, which was slightly better than T2 and T3. The best overall weight gain week by week was obtained by T1, being surpassed only in the final week by T2 with 671.80 g, but for the rest of the experiment, T1 was superior to all treatments and control. Similarly with feed consumption, the highest feed consumption was of T1, being surpassed by T2 the final week of the experiment with 1244.70 g. Feed conversion was similar in T1 and T3, followed by T2 and TO which were the highest values during the investigation. As for carcass yield, TO had the highest carcass yield percentage with 77.02%, followed by T1, T2 and T3. However, the best empty weight was obtained by T1 with a final weight of 2807.06g. In terms of profitability, the treatment with oregano was the most profitable, with a profit margin of \$0.60 ctvs.

Oregano and turmeric are presented as great natural growth promoter options, but oregano was the best performer.

**Keywords:** Oregano, Turmeric, Garlic, Additives, carcass yield, growth promoters.

## INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	ii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN .....	vi
DEDICATORIA .....	viii
RESUMEN .....	ix
ABSTRACT .....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. BENEFICIARIO DEL PROYECTO.....	3
3.1. Beneficiarios directos.....	3
3.2. Beneficiarios indirectos .....	3
4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	4
5.1. General.....	4
5.2. Específicos .....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMAS DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA .....	5
7.1 Fitobióticos como aditivos en la nutrición animal .....	5
7.1.1 Fitobióticos .....	5
7.1.2 Fitobióticos y su efecto antioxidante .....	5
7.1.3 Fitobióticos como promotores de crecimiento .....	5
7.2 Orégano ( <i>Origanum vulgare</i> ) .....	6
7.2.1. Composición química del orégano .....	6
7.2.2 Propiedades del orégano .....	6
7.3 Cúrcuma ( <i>Cúrcuma Longa</i> ) .....	7
7.3.1 Composición química de la cúrcuma.....	7
7.3.2 Propiedades de la cúrcuma .....	7
7.3.3 Curcumina .....	7
7.3.4 Uso de la cúrcuma en dietas de pollos de engorde .....	8
7.4 Ajo ( <i>Allium sativum</i> ).....	8
7.4.1 Composición química del ajo .....	8

7.4.2 propiedades del Ajo .....	8
7.4.3 Uso del ajo en dietas de pollos de engorde.....	8
7.5. Aves de engorde.....	9
7.5.1 Origen del Pollo Broiler .....	9
7.5.2 Generalidades del pollo Broiler .....	9
7.5.3 Morfofisiología del Sistema Digestivo del Ave .....	9
7.5.4 Crecimiento y Rendimiento en Pollos de Engorde.....	10
7.5.5 Nutrición del pollo broiler .....	10
7.5.6 Pollos Cobb500.....	12
8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	12
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	13
9.1 Ubicación .....	13
9.1.1. Caracterización del lugar .....	13
9.2. Investigación Experimental.....	13
9.3. Métodos.....	13
9.3.1. Método deductivo .....	13
9.3.2. Técnicas .....	14
9.4. Diseño experimental .....	14
9.5. Desarrollo del Proyecto.....	15
9.5.1. Preparación, Limpieza y desinfección del galpón .....	15
9.5.4. Obtención y preparación del orégano, cúrcuma y ajo .....	17
9.5.5. Preparación de las dietas en estudio .....	17
9.5.6. Variables Evaluadas .....	17
9.5.7. Manejo del galpón y las unidades experimentales.....	18
10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	21
10.1. Caracterización Bromatológica del Orégano .....	21
10.2 Caracterización Bromatológica de la cúrcuma .....	22
10.3 Caracterización Bromatológica del Ajo.....	23
10.4 Análisis de las variables productivas de los pollos de engorde .....	24
10.4.1. Peso promedio (g/ave) .....	24
10.4.2. Ganancia de Peso (g/ave) .....	25
10.4.3. Consumo promedio de alimento (g/ave) .....	26
10.4.5. Conversión alimenticia .....	27
10.4.6. Rendimiento a la canal .....	29
10.4.7. Mortalidad .....	30

10.5. Análisis beneficio- costo.....	31
11. IMPACTOS (TÉCNICOS Y ECONÓMICOS).....	32
11.1 Impacto económico .....	32
11.2 Impacto Técnico.....	32
11.3 Impacto Social .....	33
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	33
12.1. CONCLUSIONES .....	33
12.2. RECOMENDACIONES .....	33
13. BIBLIOGRAFÍA .....	34

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos .....	5
Tabla 2 Esquema del experimento .....	15
Tabla 3 Calendario de vacunación .....	17
Tabla 4 Caracterización bromatológica de la harina de orégano .....	22
Tabla 5 Caracterización bromatológica de la harina de cúrcuma .....	23
Tabla 6 Caracterización bromatológica de la harina de ajo .....	24
Tabla 7 Peso semanal promedio (g/ve) .....	25
Tabla 8 Ganancia de peso semanal (g/ave) .....	27
Tabla 9 Consumo promedio de alimento (g/ve) .....	27
Tabla 10 Conversión alimenticia de las aves .....	29
Tabla 11 Rendimiento a la canal .....	30
Tabla 12 Porcentaje de mortalidad por tratamiento .....	32
Tabla 13 Egresos, Ingresos y relación B/C .....	32



## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** “UTILIZACIÓN DE ORÉGANO, CÚRCUMA Y AJO EN DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE COMO MEJORADORES DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS”

**Fecha de inicio:** Abril 2025

**Fecha de finalización:** Agosto 2025

**Lugar de ejecución:** Barrio “Villa Lola”, parroquia Uyumbicho, cantón Mejía provincia de Pichincha

**Facultad que auspicia:** Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

**Proyecto perteneciente a:** Recursos Zoogenéticos Locales, conservación y desarrollo sostenible

**Equipo de Trabajo:**

- **Investigador:** Carlos Alberto Navas Cueva (Anexo 2)

- **Tutora de Titulación:** Ing. Lucía Monserrath Silva Déley, Mg. (Anexo 3) **Área de**

**Conocimiento:**

Agricultura **Subárea:**

Veterinaria

**Línea de investigación:**

Producción y biotecnología animal **Sub**

**líneas de investigación de la Carrera:**

Producción Animal y Nutrición.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La industria avícola continúa creciendo mundialmente, al ser una proteína de elección por gran parte de población, esta posee una gran demanda en el mercado, por lo que se crean nuevos obstáculos y/o complicaciones en el sector avicultor global, ya que estos buscan establecer parámetros de producción mucho más eficientes y lucrativos, los cuales consisten en implementar sistemas intensivos, los cuáles son los principales causantes de stress, lo que aumenta la incidencia de enfermedades y por ende las pérdidas a nivel productivo si es que no se tiene un manejo adecuado (1).

En Ecuador según la CONAVE en 2022 se produjo en el país 495 mil toneladas de carne de pollo, gracias a la crianza de 263 millones de pollos de engorde, lo que significa un ecuatoriano consume 28 kg de pollo al año en promedio (2). El sector avícola está establecido en 24 provincias del país, sin embargo, el 80% de la crianza avícola se encuentra en 9 provincias, siendo Guayas, Pichincha, Tungurahua, Santo Domingo de los Tsáchilas, Manabí, El Oro, Cotopaxi, Imbabura y Pastaza. (3). Según el MAG, en 2021, el 16% de la producción nacional de pollo se concentró en Pichincha (4).

El uso de elementos naturales se ha distinguido por poseer cualidades que ayudan a mejorar la calidad de vida y el desempeño de los pollos de engorde. Estos aditivos naturales aparte de ser sustitutos de los aditivos químicos y de hormonas, también nos ayudan a promover una producción sostenible y amigable con el medio ambiente. El ajo contiene componentes antimicrobianos y antioxidantes, que nos ayudarían a menorar la incidencia de enfermedades y aumentar la eficiencia digestiva en nuestras aves (5).

El orégano ha demostrado que mejora el estado inmunológico, ayuda al aumento de peso y favorece en un mejor aprovechamiento a nivel de nutrientes para conseguir una mejor conversión alimenticia (6). La cúrcuma posee bondades antiinflamatorias, antioxidantes, desintoxicantes, anticoccidial, hepato-protectoras, digestivas y antimicrobianas, lo que aumenta el peso corporal, favorece la conversión alimenticia (7).

Los crecientes cambios en la producción y la gran demanda existente, ha incentivado a los productores a buscar nuevas alternativas en cuanto a la alimentación para así poder mejorar su productividad y ofrecer a la población alimento de calidad. Y muchos han optado por la utilización de nuevas dietas, añadiendo alimentos o ingredientes naturales que favorezcan a todo el sistema. Por lo tanto, esta investigación tiene como finalidad promover prácticas sostenibles

que ayuden a los pequeños productores a mejorar su producción. Al igual que contribuir al bienestar animal y de la sociedad. Su finalidad también radica en mostrar una innovación y mejora en cuanto a las dietas implementadas en pollos y cómo estas pueden ayudar a mejorar los resultados de una explotación avícola

### **3. BENEFICIARIO DEL PROYECTO**

#### **3.1. Beneficiarios directos**

- Pequeños y medianos avicultores de la parroquia Uyumbicho, cantón Mejía, provincia de Pichincha

#### **3.2. Beneficiarios indirectos**

- Pequeños y medianos productores avícolas de la provincia de pichincha
- Estudiantes de la carrera de medicina veterinaria

### **4. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

En Ecuador, la avicultura es un oficio practicado por todo tipo de personas en diferentes estratos económicos y sociales, ya que esta forma parte de una de las fuentes de empleo más importantes a nivel nacional y brinda carne de costo accesible. Dentro del sector pecuario es un área importante ya que proporciona aproximadamente el 70% de proteína animal consumida por los ecuatorianos (8).

En las granjas o explotaciones, los antibióticos son administrados ya sea en el agua o alimento de los animales buscando prevenir o curar infecciones, pero también se la emplea como un promotor de crecimiento. Lastimosamente el uso en exceso o indebido de antibióticos presenta una gran problemática como es la farmacorresistencia, que puede ocasionar infecciones a los consumidores, comprometiendo la salud pública, ya que las infecciones por bacterias farmacorresistentes suelen ser más complicadas y difíciles de combatir (9).

El continuo uso de aditivos químicos y de hormonas en la avicultura representa un gran problema, afectando no solo a la salud humana, sino también al bienestar de los propios animales y a la sostenibilidad del medio ambiental. Según la OMS, aproximadamente el 20% de las carnes de origen avícola que se encuentra en el mercado posee residuos de estas sustancias, lo que supone un riesgo de salud pública, y está ligado con enfermedades del sistema

endocrino e inmunológico. El uso continuo y desmedido de hormonas en aves, puede ocasionar trastornos en el metabolismo, un deterioro considerable a nivel del corazón y los huesos, y sobre todo aumenta la susceptibilidad a padecer enfermedades (10).

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. General

- Utilizar orégano (*Origanum vulgare*), cúrcuma (*Cúrcuma longa*), ajo (*Allium sativum*) en dietas de pollos de engorde como mejoradores de parámetros productivos

### 5.2. Específicos

- Analizar la composición bromatológica del orégano (*Origanum vulgare*), cúrcuma (*Cúrcuma longa*), ajo (*Allium sativum*) y de la dieta base de los pollos de engorde
- Evaluar los parámetros productivos: Ganancia semanal de peso, consumo semanal de alimento, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento a la canal en pollos de engorde alimentados con dietas a base de orégano, cúrcuma y ajo
- Determinar la relación beneficio-costos de la implementación de orégano (*Origanum vulgare*), cúrcuma (*Cúrcuma longa*), ajo (*Allium sativum*) como aditivos en la alimentación de pollos de engorde

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

**Tabla 1** Actividades y sistemas de tareas en relación con los objetivos

Objetivos	Actividad	Metodología	Resultado
-----------	-----------	-------------	-----------

Caracterizar nutricionalmente el orégano ( <i>Origanum vulgare</i> ), cúrcuma ( <i>Cúrcuma longa</i> ), ajo ( <i>Allium sativum</i> ) como aditivos en la alimentación de pollos de engorde.	Recolección de una muestra de 250 gr de cada producto natural implementado para verificar su composición química	La cantidad en porcentaje de proteína y fibra de cada una de las muestras de los aditivos naturales que serán implementados en los tratamientos	Informe de laboratorio (Anexo 15, 16 Y 17)
Determinar los parámetros productivos en pollos de engorde al utilizar productos naturales como fuente nutricional.	Toma de pesos por ave c/7d por 49 días, medición de consumo de alimento (g) c/7d por 49 días. Evaluar la conversión alimenticia, la mortalidad c/7d por 49 días y el rendimiento a la canal al final de la investigación.	Datos exactos, promedios y comparaciones semanales de cada parámetro a lo largo de la investigación	Tabla de registros y posterior análisis estadístico (Anexo 4 y 5)
Evaluar costo-beneficio al implementar productos naturales en la nutrición de pollos de engorde.	Recolección de costos y ganancia en cada tratamiento y su posterior comparación	La comparación entre cada tratamiento y su ganancia en relación con el rendimiento a la canal	Base de datos y comparación

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

### 7.1 Fitobióticos como aditivos en la nutrición animal

#### 7.1.1 Fitobióticos

También llamados fitoquímicos o fitogénicos, son sustancias provenientes de diferentes partes de las plantas, pueden encontrarse en diferentes presentaciones, como extractos, aceites esenciales y polvos (11).

#### 7.1.2 Fitobióticos y su efecto antioxidante

Los fitobióticos como los flavonoides y osterpenoides (timol, carvacrol y eugenol) ayudan a eliminar radicales libres, fomentando a la creación de enzimas antioxidantes (superóxido dismutasa) (12).

#### 7.1.3 Fitobióticos como promotores de crecimiento

Dentro del estudio de los fitobióticos se han propuesto diferentes mecanismos que son los que dan su efecto como promotores de crecimiento. El primero, su palatabilidad y el tipo que se

implementa, lo que aumenta el consumo de alimento y la calidad de la dieta. El segundo, mejoramiento de la función intestinal, gracias a esto estimula la absorción y digestión de nutrientes. El tercero, producen un efecto anabólico en los tejidos diana, lo que estimula los sistemas y cadenas de antioxidantes y de hormonas, lo que directamente causa diferencias en función de la canal, presenta una mejoría en los parámetros productivos y por ende un progreso mayor en cuanto a la calidad de la carne (13).

## **7.2 Orégano (*Origanum vulgare*)**

El orégano o por su nombre científico “*Origanum vulgare*”, es una especie de la familia Lamiaceae (antes llamada Labiaceae), originaria del oeste o suroeste de Eurasia y la región mediterránea (10). Por lo general tiene una vida media de más de dos años, posee un tallo recto, que mide entre 30 y 80 cm y es de una forma cuadrada, posee ramificación en su parte más alta, y se encuentra cubierta en su totalidad por una pelusilla de color blanquecina (14).

### **7.2.1. Composición química del orégano**

Se encontraron flavonoides tales como la apigenina y la luteolina, agliconas, alcoholes alifáticos, compuestos terpénicos y derivados del fenilpropano. En *O. vulgare* también se hallaron ácidos coumérico, ferúlico, caféico, *r*-hidroxibenzóico y vainillínico (15).

### **7.2.2 Propiedades del orégano**

El orégano (*Origanum vulgare*) es una fuente fitogénica que muestra excelentes resultados como sustituto del uso de antibióticos promotores de crecimiento dentro de la industria de la avicultura, sin embargo, tiene otras bondades como ser un antioxidante y un promotor de crecimiento (16). El orégano no se encuentra solamente considerado como una vía alterna sobre estos antibióticos, sino que también ha servido como un medio para conseguir un aumento en cuanto a la eficiencia y también la palatabilidad dentro de los sistemas donde se utilizan diferentes productos y alimentos que contienen un valor nutricional inferior, lo cual tiende a tener un efecto negativo a nivel del comportamiento (17).

El orégano es considerado como un antioxidante por excelencia, Al impedir el inicio de la reacción en cadena de oxidación, estos antioxidantes retardan la oxidación molecular que es la causante del envejecimiento celular y de patologías degenerativas tales como la diabetes, cáncer y enfermedades del corazón (15). La capacidad antioxidante del orégano se encuentra influenciada por sus constituyentes fenólicos ya que estos son las responsables de diversas

bondades farmacológicas, tales como ser antidiabética, antiulcerosa, antiviral, antitumorales y antiinflamatorias. (18).

Se han realizado varias investigaciones acerca del desempeño del orégano como antimicrobiano, hallando dentro del género *Origanum*, algunas de sus especies y variedades poseen actividad sobre bacterias gram negativas (*Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, etc), y en las gram positivas (*Staphylococcus aureus* y *S. epidermidis*, *Bacillus subtilis*) (19).

### **7.3 Cúrcuma (*Cúrcuma Longa*)**

La cúrcuma (*Cúrcuma longa*) es una planta herbácea de la familia de las zingiberáceas originaria del suroeste de la India, puede llegar a alcanzar una altura aproximada de un metro. Sus rizomas son ramificados, posee una tonalidad amarilliza y naranja, es de forma cilíndrica y posee un aroma intenso (20).

#### **7.3.1 Composición química de la cúrcuma**

La cúrcuma es una planta de bajo contenido calórico, tiene un bajo contenido de grasa y en su mayoría conformada por carbohidratos. Tiene una alta cantidad de minerales como potasio, fósforo, magnesio, y se la conoce por su contenido vasto de vitamina C y E. La cúrcuma contiene compuestos tanto volátiles como no volátiles. Sus principales compuestos volátiles hallados son: cariofileno, ar-curmeno, zingibereno, bisaboleno, sesquifelandrenendreno (21).

#### **7.3.2 Propiedades de la cúrcuma**

Son conocidas las vastas propiedades de la cúrcuma. Su componente principal y fundamental es la curcumina, la misma es atribuida debido a su gran capacidad antifúngica, antiparasitaria y antibacteriana, igualmente se ha encontrado efectos positivos en órganos y tejidos, también favoreciendo al sistema gastrointestinal y respiratorio. La curcumina es de gran valor fisiológico ya que ayuda al balance dentro del estómago y en el intestino delgado, de igual manera, al ser lipofílica ayuda a que exista una mejor absorción gastrointestinal (22).

#### **7.3.3 Curcumina**

La curcumina tiene como función principal el impedimento del crecimiento y desarrollo fúngico, vírico y bacteriano en el tracto gastrointestinal, que son los causantes de muchas

enfermedades, también es una proteína que ayuda en la limpieza de desechos de toxinas e impurezas que estén presentes en el hígado (23).

#### **7.3.4 Uso de la cúrcuma en dietas de pollos de engorde**

Anteriores investigaciones muestran los efectos positivos de la cúrcuma en cuanto al desempeño productivo de los pollos de engorde, se encontró que añadir cúrcuma en el alimento aumenta el rendimiento en cuanto a la conversión alimenticia, en el aumento del peso corporal y un nivel bajo en cuanto al consumo de alimento, esto gracias a que aumenta la asimilación alimentaria a través del aumento en las secreciones y al desarrollo de la actividad de la lipasa pancreática, tripsina y amilasa (23).

### **7.4 Ajo (*Allium sativum*)**

Tradicionalmente se la clasifica dentro de la familia de las liliáceas, sin embargo, hoy en día se la ubica en la familia de las amarilidáceas, Es una planta perenne que posee hojas aplanadas y finas, con una longitud de hasta 3 cm. (24).

#### **7.4.1 Composición química del ajo**

El ajo posee diferentes componentes importantes, como por el ejemplo el agua y los carbohidratos tales como la fructosa, fibra y aminoácidos libres. Contiene niveles considerables de potasio, fósforo, magnesio, sodio, hierro y calcio. Tiene niveles altos de vitaminas (C y A), y niveles bajos de vitaminas del complejo B. De igual manera, posee un contenido alto de compuestos fenólicos, polifenoles. Sin embargo, la cantidad de minerales que posee va a depender directamente del suelo, donde crecen los bulbos (25).

#### **7.4.2 propiedades del Ajo**

El ajo se considera como una gran alternativa natural terapéuticas debido sus propiedades, siendo un gran: hepatoprotector, antimicrobiano, antifúngico, anticancerígeno, inmunogénico, protectores cardiovasculares, etc. (26).

#### **7.4.3 Uso del ajo en dietas de pollos de engorde**

El ajo en presentación de polvo, añadida al alimento, ayuda a mejorar la eficiencia y el rendimiento al momento de asimilar nutrientes, fomenta la digestibilidad debido al aumento de

la superficie de asimilación en las microvellosidades del intestino, al igual que regula la microbiota intestinal de las aves. (27).

## **7.5. Aves de engorde**

### **7.5.1 Origen del Pollo Broiler**

Los pollos domésticos (*Gallus domesticus*) Tienen sus orígenes en Asia Sudoriental y aparecieron hace más de 8.000 años y fueron introducidos a nivel global gracias a marinos y comerciantes. Actualmente son la especie más importante a nivel avícola. (28).

### **7.5.2 Generalidades del pollo Broiler**

El pollo Broiler es el resultado de la cruce entre una hembra White Rock y un macho de raza Cornish, sus cualidades son: alto índice de conversión alimenticia, gran fertilidad, también posee buenas aptitudes al momento de la conformación de la canal, sus patas y piel amarillegas, se la conoce por poseer un pecho profundo, carne compacta y plumaje excepcional (29).

Broiler hace alusión a una especie de pollo diseñada para la producción. El pollo de engorde (broiler) es un animal de crecimiento veloz. Se caracteriza por su plumaje blanco, ancha conformación y gran desarrollo muscular. Los pollos broiler que son los que conforman la mayoría del mercado de carne, llegan a su peso comercial entre 42 y 48 días (30).

### **7.5.3 Morfofisiología del Sistema Digestivo del Ave**

El sistema digestivo involucra varias funciones fundamentales para el desarrollo, desempeño y salud de las aves. El tracto digestivo de las aves, conforma un sistema inmunológico, junto con un tejido linfático ligado al intestino, este es definido como el principal compartimento inmunológico de las aves. También posee un microambiente que contiene una microflora con capacidad para crear interacciones con el individuo, ayudando a conservar la salud intestinal y física del animal (31).

#### **7.5.3.1 Estómago glandular o proventrículo**

O también denominado proventrículo, posee dos capas musculares que están recubiertas por membranas mucosas, las cuales poseen células capaces de secretar ácido clorhídrico y pepsina, que tienen un efecto sobre las proteínas (32).

La función es de secreción, sus células poseen diferentes cantidades de gránulos de pepsinógeno, que varía según el estado digestivo. Los gránulos tienen un mayor nivel durante el ayuno, y su nivel más bajo se da inmediatamente luego de comer. Todo el alimento permanece por un periodo relativamente corto, por ende, la digestión aquí es reducida (31).

### **7.5.3.2 Estómago muscular o molleja**

También llamado molleja, se encuentra luego del proventrículo, tiene un gran tamaño en relación al tamaño corporal del ave. Está conformada por pares de músculos delgados y gruesos, que al juntarse forman un órgano de forma esférica aplanado a los lados (33). Estos músculos tienen la función de la masticación, con continuas contracciones, aplican presión en los alimentos, volviéndolos partículas pequeñas que son mezcladas con los jugos gástricos. La molleja no secreta enzimas, ya que la digestión ocurre en el proventrículo gracias a la pepsina (34).

### **7.5.3.3 Intestino delgado**

Es la parte más larga del sistema digestivo, está conformada por el duodeno, yeyuno e íleon, es un recorrido obligatorio de todos los nutrientes que son utilizados para el crecimiento y metabolismo. Tiene como función la de asimilar nutrientes y mantener una barrera que sirve de protección contra agentes microbianos. También cumple el rol peristáltico al enviar los residuos no digeridos hacia los ciegos y el recto (35).

## **7.5.4 Crecimiento y Rendimiento en Pollos de Engorde**

Debido a las cualidades genéticas que posee, el pollo de engorde posee un aumento significativo de peso en un lapso de tiempo relativamente corto. Con un peso aproximado de 42g al día de su nacimiento, los pollos de engorde pueden llegar a alcanzar un peso de 2.800 g en menos de 40 días (29).

### **7.5.5 Nutrición del pollo broiler**

En la alimentación de las aves el nutriente más importante es la proteína, ya que la finalidad de la producción es mejorar la eficiencia en la conversión de proteína a proteína muscular a través del uso correcto de la energía que está en los alimentos. Es fundamental aclarar que la proteína en excesivas cantidades involucra el catabolismo de los aminoácidos y la excreción como ácido úrico, por eso se recomienda proporcionar la cantidad de proteína que cumpla con la necesidad del ave (29).

#### **7.5.5.1 Proteína y aminoácidos**

En las dietas el nivel de proteína debe ser óptimo y correcto para conseguir satisfacer los requerimientos de aminoácidos. Se aconseja usar fuentes proteicas de buena calidad, debido a que son compuestos que se descomponen en aminoácidos en el proceso digestivo. Los aminoácidos son esenciales para la formación de tejidos vitales en el desarrollo, como los nervios, piel, musculo, etc (36).

La cantidad de aminoácidos posee un efecto indirecto en el consumo de alimento. El incremento de peso se reducirá a medida que baje el contenido de aminoácidos en la dieta. Mientras el peso corporal decrece, su consumo de alimento disminuye, ya que tendrá que cubrir una menor cantidad de requerimiento calórico. Todos estos desequilibrios en los aminoácidos pueden ser por diferentes motivos, dietas mal formuladas o por una mala digestibilidad alimentaria; ambas causaran una baja en el consumo de alimento y por ende en la conversión alimenticia también (37).

#### **7.5.5.2 Vitaminas y minerales**

Las vitaminas son elementos indispensables en la dieta de pollos de engorde, son importantes para el crecimiento, mantenimiento y para un buen estado de salud; Existen vitaminas de dos tipos, la primera son las liposolubles: A, D3, E y K, y las hidrosolubles: tiamina, riboflavina, niacina, ácido fólico, biotina, ácido pantoténico, piridoxina, vitamina B12 y colina (38). El olfato de las aves es muy sensible al exceso de vitaminas y minerales, cuando lo detecta le produce rechazo al alimento, al igual que este exceso ocasiona un mayor consumo de agua. El exceso de sal o de calcio también provoca una disminución del consumo (37).

#### **7.5.5.3 Grasas y energía**

Gran parte de la energía se almacena en el cuerpo en forma de tejido adiposo. Casi en la totalidad de las grasas del organismo y de los huesos, se da por los hidratos de carbono. Las grasas, aparte de ser una fuente de reserva de energía, también son un vehículo de nutrientes (vitaminas A, D, E), forman estructuras celulares y tienen un rol en muchas reacciones metabólicas precursores de moléculas activas y participan en innumerables reacciones metabólicas (39).

#### **7.5.5.4 Absorción de nutrientes**

Al momento que el alimento entra en el buche, este es almacenado por un periodo reducido de tiempo y fermentado por bacterias existentes en el buche. Luego, el alimento pasas al

proventrículo, donde es mezclado con ácido clorhídrico y pepsina (enzima fundamental en el degradamiento de las proteínas), continúa hacia la molleja; esta actúa como un procesador, donde el alimento se tritura en pequeñas partículas (aminoácidos) que son enviadas al intestino delgado para su absorción. En el proceso de digestión normal, luego de que el alimento es completamente digerido, se transporta a la porción final del íleon, donde proteínas, grasas y carbohidratos son absorbidos hasta dejar los residuos que no pueden ser digeribles (celulosa, polisacáridos, etc.). Finalmente existen dos caminos, pueda que los residuos se transformen en heces o son enviados al intestino ciego, aquí las bacterias se encargan de la fermentación de estos materiales, con la finalidad de crear ácidos orgánicos o grasos, que el ave puede asimilar como nutrientes extra (40).

### **7.5.6 Pollos Cobb500**

A nivel de eficiencia, es el pollo de engorde elegido por excelencia. Ya que tiene una tasa de conversión alimenticia baja, una alta tasa de crecimiento y sobre todo su capacidad para tener un desarrollo óptimo con una dieta de baja densidad y bajo precio. Todo esto convierte al Cobb500 en una opción directa ya que posee una ventaja en relación del menor coste por Kg. de peso vivo producido (29).

## **8. VALIDACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

**H1.-** Con la adición de orégano, ajo y cúrcuma en la dieta base de pollos de engorde se obtendrá mejores parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, consumo semanal de alimento)

**H0.-** Con la adición de orégano, ajo y cúrcuma en la dieta base de pollos de engorde no se obtendrá mejores parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, consumo semanal de alimento)

La hipótesis alternativa es parcialmente aceptada, ya que el único aditivo que presentó mejores resultados en comparación al testigo y a los otros aditivos fue el orégano. Siendo un gran promotor de crecimiento y aumentando la calidad de la canal.

## **9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN**

### **9.1 Ubicación**

La investigación se realizó en el barrio “Villa Lola”, parroquia Uyumbicho, cantón Mejía, Provincia de Pichincha. Sus coordenadas geográficas son 0°23'15.6"S 78°31'16.1"W (Anexo 6).

#### **9.1.1. Caracterización del lugar**

##### **9.1.1.1. Clima**

Posee un clima templado húmedo, como temperatura cuenta con un promedio de 12°C a 27 °C y una precipitación anual de 1000-2000 mm cúbicos (41).

##### **9.1.1.2. Altura**

Está ubicado entre 2.600 y 4.600 m.s.n.m (41).

### **9.2. Investigación Experimental**

El factor de estudio en esta investigación fue el Orégano, Cúrcuma y Ajo al 2% añadido al alimento, en los pollos Broiler de la línea Cobb500, durante un periodo de 49 días (siete semanas). Durante toda la investigación se realizó un monitoreo semanal de variables deseadas para verificar el efecto de los tratamientos. Por ello, en este trabajo se ejecutó una investigación de tipo experimental, debido a que los datos se obtuvieron directamente de las unidades de estudio (pollos de engorde) para su debido análisis.

### **9.3. Métodos**

#### **9.3.1. Método deductivo**

Se estudiaron cuatro grupos de aves de 25 cada uno, cuatro tratamientos, tres de ellos con adición de orégano, cúrcuma y ajo en un 2%, Tratamiento 0 Testigo solo balanceado, Tratamiento 1(T1) balanceado con una adición del 2% de orégano, Tratamiento 2(T2) balanceado con una adición del 5% de cúrcuma y Tratamiento 3(T3) balanceado con una adición del 2% de ajo, con 5 repeticiones cada uno, con 5 unidades experimentales, a través de los pesajes y comparaciones se dará validez o nulidad a la hipótesis enunciada “con la adición

de orégano, ajo y cúrcuma en la dieta base de pollos de engorde se obtendrá mejores parámetros productivos (ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento a la canal, consumo semanal de alimento)”.

### 9.3.2. Técnicas

#### 9.3.2.1. Técnicas de Fichaje

Mediante la ejecución práctica del proyecto, se recopiló todos los datos necesarios: consumo semanal de alimento, peso semanal, conversión alimenticia semanal, tasa de mortalidad, rendimiento de la canal y beneficio-costeo.

### 9.4. Diseño experimental

En el presente trabajo de investigación se ejecutó un DCA (Diseño Completamente al Azar), este nos ayudó a realizar la comparación entre dos o más tratamientos de una manera aleatoria a las unidades experimentales de una forma homogénea. Se utilizaron 100 unidades experimentales, las cuáles fueron divididas en cuatro grupos (tratamientos), Cada tratamiento contenía cinco repeticiones, las cuáles las constituían 25 aves cada uno, lo que nos aumentó la aleatoriedad entre los tratamientos.

Los tratamientos estarán conformados de la siguiente manera: T0 (Dieta base - tratamiento testigo), T1 (Dieta base + 2 orégano), T2 (Dieta base + 2% cúrcuma), T3 (Dieta base + 2% ajo). Para realizar la interpretación de los resultados obtenidos, se utilizó un análisis de varianza (ANOVA), junto con la prueba de Duncan (confiabilidad del 95%), para poder concluir si existe una diferencia significativa entre los tratamientos.

**Tabla 2** Esquema del experimento

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Repeticiones</b>	<b>U.E</b>	<b>Rep/Tratamiento</b>
<b>0</b>	<b>T0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>1</b>	<b>T1</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>2</b>	<b>T2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>3</b>	<b>T3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>25</b>
<b>TOTAL</b>				<b>100</b>

## **9.5. Desarrollo del Proyecto**

### **9.5.1. Preparación, Limpieza y desinfección del galpón**

#### **a) Limpieza:**

Se empezó con una limpieza profunda y minuciosa usando escobas y palas, buscando eliminar todo el polvo y de esta forma lograr una mejor eficacia a la hora de la desinfección. Se limpió el techo, las paredes y ventanas interna y externamente. Y finalmente, el piso. También se eliminó la maleza presente en los exteriores del galpón.

#### **b) Flameado:**

Se realizó un flameado en techo, pisos, ventanas y paredes, de manera interna y externa en el galpón. Se lo realizó en dos ocasiones: la primera antes y la segunda después de aplicar desinfectante (amonio cuaternario).

#### **c) Desinfección:**

Se realizó en un periodo de tres semanas previa a la llegada de las aves. La primera semana se realizó una desinfección completa del galpón por dentro y por fuera con cloro. La segunda semana se realizó de igual manera una desinfección interna y externa del galpón, pero con creso. Y finalmente, la tercera y última semana de desinfección se la realizó con amonio cuaternario.

#### **d) Colocación del Pediluvio:**

Fue colocado en la entrada del galpón, en la parte de afuera y adentro, con una solución de amonio cuaternario y yodo que se cambiaba aproximadamente cada 2-3 días.

#### **e) Colocación de mallas y cortinas**

Se ubicó cortinas plásticas y mallas mosquiteras en las 3 ventanas del galpón, con el objetivo de tener un mejor control y regulación de la ventilación, ingreso de la luz y sobre todo prevenir la entrada de insectos y vectores.

#### **f) Colocación de la Cama:**

La preparación inició con la aplicación de una capa de cal sobre el suelo, posteriormente se colocó una capa de 15 cm de cascarilla de arroz previamente desinfectada. Se aplicó una aspersión de amonio cuaternario sobre toda la cama, buscando reducir la cantidad de polvo y así evitar problemas respiratorios, y finalmente se colocaron los comederos y bebederos en cada una de las divisiones (Anexo 7).

**g) Colocación de las divisiones de los tratamientos:**

Se realizaron 20 divisiones dentro del galpón, se utilizó una malla metálica plastificada (previamente desinfectada), todas las repeticiones cumplen la función de contención de todas las aves, cumpliendo con que cada espacio de estos estuviera apropiadamente delimitados acorde a sus necesidades. Cada una de estas divisiones tuvo 1.30 m de largo, 0,70 de ancho y 1.50 de alto.

**h) colocación de la criadora:**

Se implemento una criadora que ayudó con la distribución uniforme de la temperatura en todo el galpón, esta se colocó a 1.30 m de suelo, posicionada en el centro del galpón.

**i) Control de Vectores:**

Se colocó repelentes y rodenticidas en ubicaciones donde potencialmente podrían aparecer y proliferar vectores como roedores e insectos que comprometan la salud y bienestar y las aves de engorde.

**j) Programa de Vacunación**

En la tabla 5 se abarca el calendario de vacunación que se implementó durante la investigación, la edad de las aves al momento de aplicarla, la vacuna empleada y su vía de administración. El propósito de la vacunación es prevenir enfermedades que puedan afectar a las aves.

**Tabla 3** Calendario de vacunación

<b>Edad (días)</b>	<b>Vacuna</b>	<b>Vía de administración</b>
Día 8	Newcastle+Bronquitis infecciosa	Ocular (una gota por ave)

Día 15	Gumboro	Ocular (una gota por ave)
Día 26	Re-vacunación Newcastle+Bronquitis infecciosa	Agua de bebida
Día 29	Re-vacunación Gumboro	Agua de bebida

---

#### **9.5.4. Obtención y preparación del orégano, cúrcuma y ajo**

La obtención de aditivos se la realizó en el mercado de Machachi en un establecimiento que contaba con todos estos aditivos al por mayor.

#### **9.5.5. Preparación de las dietas en estudio**

El balanceado de la marca Avipaz se consiguió en la parroquia de Amaguaña, donde se utilizó: inicial, crecimiento y engorde. El balanceado fue administrado según la tabla nutricional que contenía específicamente esta marca de balanceado, a estas cantidades se les añadió los tratamientos. Donde T0 se le administro únicamente balanceado, T1 se le proporcionó balanceado+ (2%) Orégano, T2 se le suministró balanceado + (2%) de Cúrcuma y T3 se le administró balanceado + (2%) de Ajo.

#### **9.5.6. Variables Evaluadas**

##### **9.5.6.1. Consumo semanal promedio de alimento (g/ave)**

Se realizó un registro de alimentación diaria de cada repetición, y se calculó su promedio ala semana.

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento administrado (g)} - \text{Sobras de alimento por comedero (g)}$$

##### **9.5.6.2. Peso acumulado promedio (g/ave)**

El primer peso se lo obtuvo en el día de llegada de los pollos, a partir de ahí se realizó el pesaje cada 7 días, sucesivamente hasta la semana final y el antes del rendimiento a la canal.

##### **9.5.6.3. Ganancia de Peso**

Se recopilaron los pesos de cada ave semana a semana con el fin de verificar el aumento de peso.

*Ganancia de Peso: Peso al finalizar la semana – Peso al iniciar la semana*

#### **9.5.6.4. Conversión Alimenticia**

Para calcular este parámetro, se realizó la división del alimento consumido entre el peso ganado, utilizando la siguiente formula:

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

#### **9.5.6.5. Mortalidad (%)**

Para obtener el cálculo de la mortalidad, se dividió el número total de aves muertas entre el número inicial de aves, y luego se multiplica por 100. Cada individuo que falleció se le realizó la debida necropsia, respetando toda norma de bioseguridad y asegurándonos de obtener toda información necesaria sobre las causas de su deceso.

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Total de aves muertas}}{\# \text{ Aves vivas}} \times 100$$

#### **9.5.6.6. Rendimiento a la canal**

Es la relación entre el peso vivo de un animal y el peso al sacrificio, luego de haber quitado la piel, cabeza, patas, sangre y vísceras, lo que se traduce como la cantidad total de carne aprovechable y vendible. El factor externo que puede afectar a un rendimiento a la canal es el tiempo de ayuno. Si este período de ayuno antes del sacrificio no es el recomendado y el contenido de grasa abdominal es alto, crecen las pérdidas de evisceración y se reduce el rendimiento de la canal.

$$\text{Rendimiento a la canal (\%)} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso final in vivo}} \times 100$$

#### **9.5.7. Manejo del galpón y las unidades experimentales**

a) Recepción: Se encendió la criadora dos horas antes de la llegada de los pollos para que este se encuentre a la temperatura ideal para su llegada (28-32°C). Los bebederos fueron suministrados de agua que contenía electrolitos y vitaminas (Supervitex), mientras a que los comederos se les proporcionó la cantidad necesaria de Inicial 1. Una vez llegados los pollitos se realizó un pesaje de 25 de ellos para obtener su peso promedio de llegada.

## **b) identificación de los pollitos**

Se utilizó un sistema visual de identificación, donde se les colocó una cinta adhesiva de color amarillo en la pata derecha de cada pollo. Esta cinta fue colocada de una manera cuidadosa, buscando no alterar la movilidad y/o circulación en la pata. Debido a que cada tratamiento estaba identificado previamente, a las aves se les colocó números que era: Primer número (tratamiento), Segundo número (repetición), Tercer número (1-5 escogido al azar para cada uno de los individuos de la repetición). Esta manera de identificación permitió una recepción de datos más eficiente y ordenada.

## **c) Etapa inicial (Día 1 al 10)**

Desde el primer día hasta el décimo de vida, los pollitos fueron alimentados con balanceado inicial tipo 1 en presentación pulverizada, suministrado a libre disposición en cuatro raciones a lo largo del día. Se suministró agua con vitaminas y electrolitos, la temperatura se monitoreó las 24 horas, en intervalos de una o dos horas. iniciando a 32°C y disminuyendo gradualmente hasta los 30°C aproximadamente. Los bebederos fueron lavados dos veces al día, y la cama removida para evitar la proliferación y/o propagación de patógenos. y comederos se limpian todos los días antes de cada comida

En el octavo día, a los pollitos se los distribuyó de manera aleatoria entre los tratamientos y sus respectivas repeticiones. Se aplicaron las vacunas contra Newcastle y Bronquitis infecciosa por vía ocular, administrando una gota por ave, Se suministró agua con electrolitos para poder disminuir el estrés que se genera en los pollitos luego de la vacunación.

En este punto se inició la ejecución de los tratamientos experimentales, donde se incorporó diferentes niveles de harina de orégano, cúrcuma y ajo en la dieta base, constituyendo la siguiente distribución:

- **T0:** Tratamiento base (solo alimento base)
- **T1:** Dieta base + 2% de harina de orégano
- **T2:** Dieta base + 2% de harina de cúrcuma
- **T3:** Dieta base + 2% de harina de ajo

Todas las raciones de alimentos fueron distribuidas en cuatro porciones, que fueron ajustadas de acuerdo con el consumo estimado por ave. Se realizó un segundo pesaje de los grupos

experimentales, se registró diariamente el consumo y desperdicio de alimento en cada una de las repeticiones, se mantuvo un control minucioso de la temperatura y humedad.

#### **d) Etapa de crecimiento (Día 11 al 28)**

En esta fase se proporcionó alimento balanceado Inicial II. Desde el día 28 en adelante se reemplazó por una fórmula adecuada para la fase de crecimiento. Este mismo día, se pesó nuevamente a los pollos para registrar el peso antes de implementar la nueva dieta.

En el día 13, se implementó un control más estricto de la luz, con una suspensión diaria de cinco horas (22:00 a 3:00 horas), para favorecer al descanso adecuado de las aves. En el día 15 se administró una nueva dosis de vacunación contra Gumboro por vía ocular (una gota por ave).

Durante toda esta etapa, se registró semanalmente el consumo y desperdicio del alimento, se continuó con la limpieza y desinfección de las camas, bebederos y comederos, para conseguir las condiciones óptimas de bioseguridad.

#### **e) Etapa de finalización (Día 25 al 49)**

En esta etapa se realizó la revacunación contra Newcastle y Bronquitis infecciosa mediante el agua de bebida. Posteriormente se proporcionó agua de bebida con vitaminas para reducir el estrés post-vacunación. En el día 29 se ejecutó la segunda revacunación contra Gumboro, en agua de bebida, también complementada con agua vitaminada.

Aproximadamente en la semana 5 (día 35), se presentaron problemas de ascitis en diferentes tratamientos, por lo que se implementó morochillo (*Zea mays*), al 10% en las dietas, con la finalidad de evitar que este problema siga apareciendo en los pollos, al igual que se implementó un ventilador giratorio como una forma de controlar también la ascitis.

En el día 48, 12 horas antes del faenamiento se restringió la alimentación con la finalidad de reducir el contenido intestinal durante el proceso de faenado. En el día 49, se realizó la captura de las aves, se realizó un pesaje final y se ejecutó el sacrificio, respetando las normas de bioseguridad y asegurando de obtener todos los datos con prolijidad y organización.

Se evaluó el rendimiento a la canal considerando variables tales como: peso vivo, peso al vacío, peso de vísceras, sangre, plumas, órganos internos, porcentaje de rendimiento a la canal, etc.

## 10. ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 10.1. Caracterización Bromatológica del Orégano

El análisis de laboratorio que se realizó con una muestra de 250g de extracto de ajo, nos indica en la Tabla 4 una composición con contenido de humedad al 8,78%. Proteína al 10,14%, carbohidratos al 71,43%, posee materia orgánica al 87,55%, ceniza al 3,67%, finalmente su cantidad de materia seca es del 91,22 %.

Todos estos componentes muestran una alternativa nutricional excelente para ser incluida en las dietas avícolas. Se puede considerar que el orégano mejora el crecimiento, ayuda a fortalecer el sistema inmunológico y actúa como un sustituto seguro y eficaz de los antibióticos promotores de crecimiento.

**Tabla 4** Caracterización bromatológica de la harina de orégano

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado (%)</b>
<b>Humedad total (%)</b>	8.78
<b>Grasa (%)</b>	3.87
<b>Ceniza (%)</b>	3.67
<b>Proteína (%)</b>	10.14
<b>Materia orgánica (%)</b>	87.55
<b>Extracto seco (%)</b>	91.22
<b>Fibra (%)</b>	2.11
<b>Carbohidratos (%)</b>	71.43

Para Reyes, Morales y Ávila (42), mencionan que en cada 100 gr de material seco de orégano contiene 9 gr de proteína, 4.28 gr de lípidos, 68.92 gr de carbohidrato y 7.87 gr de cenizas; entre los micronutrientes se encuentran: calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio, sodio, zinc, cobre, manganeso y selenio.

Mientras que en el trabajo de Mendoza (43) se presenta una composición del extracto de orégano en cantidades de: proteína 10,9%, ceniza 15,6%, fibra 44,9% extracto seco 93,6%

De acuerdo con el análisis realizado por Segovia (44), la composición nutricional revela que la harina de orégano tiene un contenido de humedad del 8,03 %, ceniza 21,33%, proteína 10,80%, fibra 23,77% que contribuye a la salud digestiva y mejora la eficiencia alimentaria y el contenido de grasa del 2,19% que ayuda a mantener un equilibrio energético y evita problemas de obesidad. Estos valores señalan que la harina de orégano tiene un balance relativamente bajo de humedad y grasa en comparación con otros productos.

Al comparar todos estos valores juntos con los de otras investigaciones, podemos resaltar el alto valor proteico del orégano en comparación a los otros aditivos, señalándonos que es adecuado como promotor de crecimiento en aves de engorde.

## 10.2 Caracterización Bromatológica de la cúrcuma

El análisis de laboratorio que se realizó con una muestra de 250g de extracto de ajo, nos indica en la Tabla 5 una composición con contenido de humedad al 8,40%. Proteína al 6,87%, carbohidratos al 80,19%, posee materia orgánica al 88,91%, ceniza al 2.69%, finalmente su cantidad de materia seca es del 91,60 %

**Tabla 5** Caracterización bromatológica de la harina de cúrcuma

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado (%)</b>
<b>Humedad total (%)</b>	8.40
<b>Grasa (%)</b>	0.86
<b>Ceniza (%)</b>	2.69
<b>Proteína (%)</b>	6.87
<b>Materia orgánica (%)</b>	88.91
<b>Extracto seco (%)</b>	91.60
<b>Fibra (%)</b>	0.99
<b>Carbohidratos (%)</b>	80,19

La investigación de Segovia (44), muestra que la composición nutricional revela que la harina de cúrcuma tiene un contenido de humedad del 12,17 %, ceniza 4,07%, proteína 9,81%, fibra 17,11%, Grasa 3,27%, Materia orgánica 95,93%, Extracto seco 87,83%.

En el estudio realizado por Ikpeama (45) se observa una composición del 8.92% de humedad, 2.85% de ceniza, 4.60% de fibra bruta y 6.85% de grasa. Al igual 9.40% de proteína cruda y 67.38% de carbohidratos; en la investigación previa de Sana (46) indica que los valores del análisis nutricional de la cúrcuma: contiene humedad 12.99%, grasa 4.47%, proteína 5.12%, fibra 2.12% y ceniza 4.1%

Al comparar los resultados se observa similitud entre los análisis, mostrando diferencias en parámetros tales como la proteína que es fundamental en la crianza de aves de engorde, mientras que los otros factores si presentan una diferencia, la cual puede deberse a variables como el clima, los fertilizantes utilizados, la calidad del suelo, la cantidad de agua implementada. Por ello es importante considerar estas variables a la hora de trabajar con materia orgánica.

### 10.3 Caracterización Bromatológica del Ajo

El análisis de laboratorio que se realizó con una muestra de 250g de extracto de ajo, nos indica en la Tabla 6 una composición con contenido de humedad al 10,61%. Proteína al 7,64%, carbohidratos al 74,55%, posee materia orgánica al 84,90%, ceniza al 4.49%, finalmente su cantidad de materia seca es del 89,39 %.

**Tabla 6** Caracterización bromatológica de la harina de ajo

<b>Parámetro</b>	<b>Resultado (Ps) %</b>
<b>Humedad total (%)</b>	10.61
<b>Grasa (%)</b>	0.80
<b>Ceniza (%)</b>	4.49
<b>Proteína (%)</b>	7.64
<b>Materia orgánica (%)</b>	84.90
<b>Extracto seco (%)</b>	89.39
<b>Fibra (%)</b>	1.91

## Carbohidratos (%) 74.55

---

En un estudio realizado por Vega (47), donde su análisis bromatológico del ajo revela que tiene un porcentaje de proteína del 11%, fibra en un 2,03%, Humedad 61.01%, materia seca en un 38,99%. Para Abd El-Ghany (48), en su estudio encontró niveles de proteína 6,36%, fibra en un 2.1 %, carbohidratos 33,06%. Mientras que, para López (49), el análisis del ajo tiene un contenido de proteína de 6.5% y fibra: 2,1%. Estos valores pueden verse afectados por el suelo, la cantidad de agua disponible, el manejo que se tiene luego de la cosecha, su manera de almacenamiento y sobre todo factores ambientales.

### 10.4 Análisis de las variables productivas de los pollos de engorde

Durante este periodo, se recopilaron todos los datos necesarios para valorar el resultado en los pollos de engorde, luego de la adición de orégano, cúrcuma y ajo en sus dietas, durante el periodo que duró la investigación (49 días). Así, se logró analizar la eficacia alimentaria de los aditivos que se incluyeron, y verificar la conveniencia de los mismo como un implemento dentro de los procesos productivos en la avicultura.

#### 10.4.1. Peso promedio (g/ave)

En la tabla 7 se puede evidenciar una diferencia significativa de semana a semana entre los tratamientos. Al inicio de la investigación los pollos tuvieron un peso promedio de 43 g, a partir de la semana 2 (donde se empezó la implementación de los tratamientos) y al llegar a la semana 3 solo el peso en T1(5% orégano) presenta una diferencia numérica a comparación de los demás tratamientos, siendo este el que mayor peso consiguió; continuando con esta diferencia hasta la semana 7 que fue la final. Mientras que tanto T0 (testigo) y T2 (5% cúrcuma) mantuvieron una diferencia casi similar a partir de la semana 3 en adelante. Pero T3 (ajo) tuvo una leve diferencia de los demás tratamientos siendo este el menor de todos (Anexo 10).

**Tabla 7** Peso semanal promedio (g/ve)

Variable.	T0	T1	T2	T3	CV p valor
Numero de pollos	25	25	25	25	

<b>Peso inicial (g).</b>	42	45	43.2	42.2	
<b>Peso 7 días (g).</b>	179.00 b	190.60 a	190.60 a	179.00 b	0.91 <0.0001
<b>Peso 14 días (g).</b>	515.36 a	518.50 a	517.32 a	515.98 a	0.69 0.5247
<b>Peso 21 días (g).</b>	951.74 b	<b>1009.60 a</b>	949.02 b	938.96 b	1.02 <0.0001
<b>Peso 28 días (g).</b>	1628.90 b	1867.64 a	1619.34 b	1515.30 c	1.31 <0.0001
<b>Peso 35 días (g).</b>	2145.36 b	2467.00 a	2156.50 b	2154.12 b	0.53 <0.0001
<b>Peso 42 días (g).</b>	2878.38 b	3237.88 a	2880.56 b	2842.26 b	1.10 <0.0001
<b>Peso 49 días (g).</b>	3555.66 b	<b>3884.54 a</b>	3552.60 b	3451.68 c	0.86 <0.0001

En investigaciones relaciones con el uso y/o adición de orégano en dietas de pollos de engorde también se ha constatado una ayuda en el aumento de peso semana tras semana, Según Apaéstegui (50) con la adición de orégano en las dietas de pollos de engorde se observó que en la sexta semana hubo diferencia entre el grupo control que alcanzó un peso de 1.640 kg a comparación de los grupos experimentales 1,2 y 3 que consiguieron un peso de 2.25, 2.55 y 2.31 kg respectivamente ( $p \leq 0.05$ ). Para Tenías (51) los resultados conseguidos para peso a los 21 días indican diferencias entre los tratamientos. Cuando se incluyó 0 y 0,25%, el peso corporal creció de 723,61 a 773,18g, mientras que luego de la inclusión de 0,25% se consiguió una disminución progresiva, y cuando el valor pasa de 0,50%, se consiguió 733,58g, y finalmente al tener de adición un 0,75% se consiguió 604,78g. Al momento de revisar el punto máximo, se estima que al adicionar orégano en un 0,26%, se lograría el peso corporal más alto, con 733,31g.

#### 10.4.2. Ganancia de Peso (g/ave)

La ganancia de peso de los pollos de cada tratamiento fue registrada de manera semanal, recopilando los datos su análisis. En la tabla 8, se observa la ganancia de peso. A partir de la semana 1 hasta la semana 3 no existe una diferencia significativa debido a que todos los tratamientos consiguieron aumentar su peso semanalmente hasta la semana 4 en donde obtuvimos pesos mayores a los de las semanas anteriores, en la semana 5 disminuyeron de peso debido a problemas de ascitis que se pudieron controlar de manera rápida. En la semana 6 aumentaron de peso, pero la semana 7 o semana final estos mantuvieron la misma ganancia o ligeramente menor a la semana anterior a esta (Anexo 11).

Pero igualmente siendo el T1 (5% orégano) el que más ganancia semanal de peso semanal se consiguió, donde se puede ver la ganancia de peso tiene cierta variación a diferencia de los otros tratamientos, siendo este influenciado por la capacidad del orégano de absorber mejor los nutrientes en el tracto gastrointestinal.

**Tabla 8** Ganancia de peso semanal (g/ave)

<b>Variable.</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>CV</b>	<b>p valor</b>
<b>Numero de pollos</b>	25	25	25	25		
<b>GP 7 (g).</b>	137.80 b	145.40 a	146.20 a	137.0 b	1.21	<0.0001
<b>GP 14 (g).</b>	335.98 a	327.90 b	328.12 b	336.98 a	1.35	0.0072
<b>GP 21 (g).</b>	436.40 b	490.80 a	431.80 bc	423.00 c	2.04	<0.0001
<b>GP 28 (g).</b>	677.20 b	858.00 a	670.20 b	576.20 c	3.71	<0.0001
<b>GP 35 (g).</b>	516.60 c	599.80 b	537.40 c	638.80 a	3.81	<0.0001
<b>GP 42 (g).</b>	733.20 ab	770.80 a	724.20 ab	688.20 b	4.70	0.0134
<b>GP 49 (g).</b>	670.40 a	646.40 a	671.80 a	609.60 a	8.16	0.2031

#### 10.4.3. Consumo promedio de alimento (g/ave)

Se registró de manera semanal los datos sobre el consumo promedio de alimento de los pollos en cada tratamiento con la finalidad de realizar su análisis. En la Tabla 9 se muestran los resultados del consumo de alimento. A partir de la segunda semana comienzan a consumir mucho más alimento a diferencia de la semana anterior. En la semana 5 el consumo tiene un descenso significativo a causa de problemas de ascitis que se pudieron controlar y las dos últimas semanas se continuó con el consumo normal esperado (Anexo 12).

**Tabla 9** Consumo promedio de alimento (g/ve)

<b>Variable.</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>CV</b>	<b>p valor</b>	<b>Numero de pollos</b>
	25	25	25	25			

<b>cms 7 días/ave (g).</b>	164.88 b	174.48 a	169.20 b	166.58	2.21	0.005
<b>cms 14 días/ave (g).</b>	436.58 a	426.28 a	431.44 a	433.92 a	1.66	0.175
<b>cms 21 días/ave (g).</b>	630.28 b	675.08 a	597.52 c	586.00 c	3.39	<0.0001
<b>cms 28 días/ave (g).</b>	1026.68 b	1332.08 a	976.50 bc	895.46 c	6.35	<0.0001
<b>cms 35 días/ave (g).</b>	871.06 a	968.54 a	933.16 a	972.54 a	7.95	0.1556
<b>cms 42 días/ave (g).</b>	1281.02 a	1320.54 a	1192.10 b	1251.58 ab	4.62	0.02
<b>cms 49 días/ave (g).</b>	1225.84 a	1154.40 ab	1244.70 a	1162.56 b	7.68	0.0225

Para Pujada (52) en su investigación mostró que, con un alto porcentaje de adición de orégano, el consumo de alimento aumentará, consiguiendo 4.98 kg con 1.5% de orégano adicionado, y un consumo bajo con 4,8 kg (testigo). Para Tenias (2021) el tratamiento Alimento base+0,75 orégano (44,70 g), luego tenemos al tratamiento Alimento base +0,25 orégano (49,65 g), después al tratamiento de Alimento base+0,50 orégano (49,76 g) y finalmente Alimento base 100% (50,51 g) a los 21 de edad. Igualmente, en la fase de engorde (22-42 días) el menor consumo lo obtuvo el tratamiento Alimento base +0,75 orégano con 103,05 g, a comparación con los tratamientos Alimento base +0,25 orégano, Alimento base 100% y Alimento base +0,50 orégano, que consiguieron un consumo diario de alimento de 124,36, 125,09 y 126,83 g, respectivamente (51). Luego de comparar estos estudios, entendemos que en ciertos casos, el mayor porcentaje de orégano en la dieta no siempre refleja la mayor ganancia de peso, pero sin embargo sigue siendo superior en comparación al testigo y a otros aditivos naturales.

#### 10.4.5. Conversión alimenticia

En la tabla 9 se observa los datos recopilados de la CA de cada tratamiento, hubo una evidencia los datos obtenidos sobre la conversión alimenticia de cada tratamiento, el análisis mostro una estabilidad en la CA desde la semana 1 hasta la semana 3. Pero en la semana 5 los valores aumentaron ligeramente en comparación a las anteriores semanas debido a que presentaron indicios o ya casos avanzados del síndrome de hipertensión pulmonar (ascitis). En la 6 semana, luego de haber controlado esta condición, se retomaron nuevamente los valores zootécnicos esperados. Desde esa semana hasta la semana 7 los valores se mantuvieron igual o aumentaron ligeramente, debido a que los pollos entraron en una fase de mantenimiento, sin embargo, todos los valores hallaban dentro del rango aceptable de CA (Anexo 13).

**Tabla 10** Conversión alimenticia de las aves

<b>Variable.</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>CV p valor</b>
<b>Numero de pollos</b>	25	25	25	25	
<b>C.A 7</b>	1.20 a	1.20 a	1.16 b	1.20 a	2.3 0.0829
<b>C.A 14</b>	1.30 b	1.30 b	1.34 a	1.30 b	2.09 0.0829
<b>C.A 21</b>	1.44 a	1.38 b	1.40 ab	1.38 ab	2.99 0.1178
<b>C.A 28</b>	1.54 a	1.56 a	1.44 a	1.56 a	8.49 0.4246
<b>C.A 35</b>	1.66 ab	1.64 ab	1.74 a	1.52 b	8.68 0.1486
<b>C.A 42</b>	1.74 ab	1.70 b	1.64 b	1.82 a	4.85 0.025
<b>C.A 49</b>	1.84 a	1.80 a	1.86 a	1.86 a	7.98 0.7085

Para Apaéstegui (50) en su investigación se muestra que la C.A para el grupo control es 3.28 y para los grupos experimentales 1, 2 y 3 es 2.45; 1.78 y 2.35 respectivamente, se evidencia que la mejor C.A la tuvo el grupo experimental 2, gracias a la adición de orégano en dosis de 1% a la dieta de pollos de engorde durante 42 días.

Mientras que según Tenías. J (51) en su investigación se observa que la C.A, tuvo mejor resultado en el tratamiento alimento base + 0,25 orégano a los 21 (1,31 Ca) y 42 (1,53 Ca) días de edad, a diferencia de los tratamientos alimento base 100%, alimento base + 0,50 orégano y alimento base + 0,75 orégano, los cuales tuvieron similitud a lo largo de las dos fases. Los valores bajo de CA conseguidos con la adición de 0,25% de orégano en la dieta, se entiende que, con este nivel se pudo conseguir el mayor peso posible en todas las fases. Concluyendo de esta manera como la adición de orégano favorece a la conversión alimenticia y por ende el aumento del tamaño del pollo.

### 10.4.6. Rendimiento a la canal

En la Tabla 11, se observan los resultados del rendimiento en canal. El peso vivo final que tuvo el T1 fue significativamente mayor a los demás tratamientos, T0 y T2 tuvieron un peso vivo final muy similar, mientras que T3 fue el más bajo de todos los tratamientos. El pesaje de vísceras llenas muestra valores mayores en los tratamientos T1 y T2 revelando diferencias estadísticamente significativas.

Los valores como la sangre, plumas, bazo, hígado, corazón, molleja y patas; no tuvieron una diferencia significativa entre sí, ya que por lo general los órganos tienden a tener el mismo tamaño en los pollos.

En resumen, al comparar los resultados conseguidos en este estudio en relación con investigaciones anteriores, se puede validar la conclusión de que el orégano como aditivo en diferentes proporciones puede aumentar el rendimiento a la canal. A pesar de que T0 fue el que mejor porcentaje de rendimiento a la canal tuvo, T1 fue el que más peso al vacío consiguió, asegurando pollos de mayor peso y por ende más beneficio económico (Anexo 14).

**Tabla 11** Rendimiento a la canal

<b>Variable.</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>CV</b>	<b>p valor</b>
<b>Numero de pollos</b>	25	25	25	25		
Peso vivo (g)	3552.42 b	3885.46 a	3556.60 b	3451.48 c	0.94	<0.0001
Sangre (g)	109.80 b	115.80 ab	120.40 a	101.60 c	4.83	0.0003
Plumas (g)	253.40 c	318.60 a	298.00 ab	274.60 bc	10.42	0.0179
Vísceras llenas (g)	418.20 c	613.80 a	550.00 ab	527.40 b	10.98	0.0006
Vísceras vacías (g)	219.80 c	313.40 a	270.60 b	276.60 b	8.95	0.0002
Bazo (g)	1.96 a	2.00 a	1.94 a	2.06 a	6.36	0.4746
Hígado (g)	51.20 a	47.80 a	48.40 a	51.80 a	6.61	0.1821
Corazón (g)	26.40 a	26.60 a	27.60 a	27.80 a	5.86	0.4281
Molleja (g)	46.40 b	47.60 ab	46.80 b	52.00 a	7.17	0.0742

Patas(g)	90.80 b	94.80 b	109.80 a	93.60 b	8.49	0.0096
Peso al vacío (g)	2735.92 a	2807.06 a	2573.26 b	2507.74 b	3	0.0001
Rendimiento a la canal (%)	77.02 a	74.26 b	72.36 b	72.64 b	2.72	0.0041

El estudio realizado por Ordoñez (53) resalta que el análisis estadístico mostró diferencias entre tratamientos para el rendimiento a la canal (%) fueron significativas. Los rendimientos con mejores resultados a la canal (>70%) se consiguieron con los tratamientos 7, 5 y 6; mientras que los más bajos fueron los tratamientos 1 y 2 (testigos, positivo y negativo respectivamente).

Varios investigadores que han trabajado previamente con suplementos alimenticios de enzimas digestivas y aceites esenciales (por ejemplo, el orégano), la actividad antioxidante que posee reduciría el gasto de nutrientes en cuanto a la reparación de tejidos en el tracto gastrointestinal, por ende, estos tractos estarían en un mejor estado y con un peso bajo. También se encontró que los contenidos del orégano aumentarían el tamaño de las vellosidades intestinales y reducirían significativamente la profundidad de las criptas. (54) Todos los resultados muestran que el orégano permitió una mejor síntesis de tejidos musculares en la zona de las piernas y la pechuga, que son predominantes en la canal.

#### 10.4.7. Mortalidad

A finales de la semana 4 y el resto de la semana 5, varios pollos en distintos tratamientos presentaron signos de ascitis. Se realizó la necropsia a un total de 5 aves donde se observaron signos característicos del síndrome ascítico: se notó hinchazón abdominal llena de líquido, que, al momento de realizar la incisión, este líquido era amarillizo, el cuál es característico de la ascitis, también presentaba congestión en el hígado, sus bordes eran redondeados y se deshacía fácilmente al tacto. Ante esta situación, se aplicó un tratamiento que incluyó restricción alimentaria, con el fin de menorar el nivel de proteína, la administración de morochillo y mejoras en la ventilación. El síndrome ascítico ocasionó las bajas de dos pollos en el tratamiento 3, uno en el tratamiento 2, y uno en el tratamiento 1. La tabla 12 muestra el porcentaje de mortalidad de cada tratamiento observando que el tratamiento testigo tiene el 4% de mortalidad, seguido del tratamiento T1 (2% orégano) con el 4%, T2(2% Cúrcuma) con 4% y T3(2% Ajo) con 8% siendo el más alto de todos.

**Tabla 12** Porcentaje de mortalidad por tratamiento

<b>MORTALIDAD</b>				
<b>Variable</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>Animales muertos</b>	1	1	1	2
<b>Animales vivos</b>	24	24	24	23
<b>Total</b>	4,17	4,17	4,17	8,70

**10.5. Análisis beneficio- costo**

Para realizar el análisis, se contó con una referencia del costo del kg de pollo en mercados locales, contando con un valor promedio de \$2,65.

**Tabla 13** Egresos, Ingresos y relación B/C

<b>EGRESOS</b>				
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
<b>POLLOS</b>	16,5	16,5	16,5	16,5
<b>COMEDEROS/BEBEDEROS</b>	15	15	15	15
<b>ADITIVOS NATURALES</b>	0	10,5	12	7,5
<b>INSUMOS Y ALIMENTACIÓN</b>	122,32	124,1	122,74	121,74
<b>TOTAL EGRESOS</b>	153,82	166,1	166,24	160,74
<b>INGRESOS</b>				
<b>POLLOS VENDIDOS</b>	24	24	24	23
<b>PESO VIVO (KG)</b>	3,55	3,88	3,55	3,45
<b>COSTO DE VENTA</b>	224,93	245,84	224,93	209,48
<b>GALLINAZA</b>	20	20	20	20

<b>TOTAL INGRESOS</b>	251,12	272,36	251,12	235,57
<b>BENEFICIO/COSTO</b>	1,62	1,64	1,50	1,46

El índice beneficio - costo en avicultura es una medida que se usa para evaluar la rentabilidad. Se hace una comparación entre dos parámetros: los beneficios esperados contra los costos ligados al lugar y modo de operación. Si este índice es  $>1$ , nos dice que los beneficios netos superan los costos totales, esto concluye en que el proyecto es viable financieramente.

Pero si este valor es menor a 1, nos indica que los costos superaron a los beneficios, por lo que se debería replantear la planificación y verificar como se puede mejorar su rentabilidad. En el balance final, se observó que T1 (2% orégano) tuvo ligeramente una mayor diferencia que T0 (Testigo), pero ambos fueron más eficientes con respecto al T2 (2% cúrcuma), se evidencia que el tratamiento T3 (2% Ajo), obtuvo el menor beneficio. Esto nos indica al implementar un 2% de orégano en las dietas de pollos de engorde, resulta en una mayor ganancia de beneficio – costo.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS Y ECONÓMICOS)**

### **11.1 Impacto económico**

Económicamente el estudio no representó de gran inversión ya que se trata de la aplicación de nuevas alternativas alimenticias en dietas ya existentes para pollos de engorde, utilizando productos naturales tales como el orégano, cúrcuma ajo. Siendo materias primas fáciles de conseguir a un precio accesible para la mayoría de los productores y que ayuda a reducir significativamente la inversión en relación con la compra de antibióticos.

### **11.2 Impacto Técnico**

Esta investigación nos enseña acerca de nuevas alternativas de alimentación natural en pollos de engorde como promotores de crecimiento, buscando conseguir la salud pública gracias a los beneficios que contienen estos aditivos, sin mencionar que, al ser de origen natural, no dejan residuo en su carne y así evitar problemas de salud pública a largo plazo.

### **11.3 Impacto Social**

Este proyecto tiene un gran impacto social, ya que sirve como un ejemplo para incentivar a toda clase de productores a nivel nacional a utilizar aditivos naturales en sus explotaciones. Al representar un impacto nulo hacia el medio ambiente, se debe considerar estas alternativas como la crianza del futuro.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12.1. CONCLUSIONES**

- Se identificó las propiedades nutricionales del orégano, cúrcuma y ajo. Sus valores en cuanto a proteínas y carbohidratos indican potencial como promotor, también gracias a componentes como la curcumina, carvacrol, timol, alicina los cuáles presentan beneficios como antimicrobianos, antioxidantes, y sobre todo mejoradores en la salud intestinal y en el rendimiento de las aves.
- Se encontró una diferencia significativa en los parámetros productivos con la adición de orégano (T1), a diferencia de los demás aditivos y testigo. Presentando mayor, peso promedio, ganancia de peso, conversión alimenticia, consumo de alimento, etc.
- En el análisis beneficio-costos, todos los valores tuvieron una ganancia aceptable (<1), pero T1 fue el que mejor beneficio monetario representa en comparación a los demás tratamientos.

### **12.2. RECOMENDACIONES**

- Al conseguir resultados positivos en el estudio de la adición del orégano, cúrcuma y ajo en la dieta de pollos de engorde, pero especialmente con el orégano, se recomienda, para futuras experimentaciones, reducir el nivel de este en otras dietas, a manera de encontrar la proporción máxima ideal de este aditivo natural como mejorador productivo.
- Realizar investigaciones con respecto a la mezcla de estos aditivos, con el fin de ampliar el estudio y buscar proporciones que signifiquen una mejora significativa para los productores avícolas.
- Verificar y contar con las instalaciones necesarias, que tengan un perfecto acceso y salida de aire para evitar problemas de ascitis que comprometan al desarrollo de las aves.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Ayala FJ. *Mejorar la inmunidad del pollo de engorde* [Internet]. Engormix; 2023 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: [https://www.engormix.com/avicultura/fitobioticos-avicultura/oregano-curcuma-ajodietas\\_a52745/](https://www.engormix.com/avicultura/fitobioticos-avicultura/oregano-curcuma-ajodietas_a52745/)
2. Conave P. *Cifras actualizadas del sector avícola* [Internet]. CONAVE - Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador; 2023 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://conave.org/cifras-actualizadas-del-sector-avicola/>
3. OBEST. *Sector avícola Ecuador* [Internet]. OBEST; 2020 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: [https://obest.uta.edu.ec/sdm\\_downloads/diptico-30-2020-sectoravicola-del-ecuador/](https://obest.uta.edu.ec/sdm_downloads/diptico-30-2020-sectoravicola-del-ecuador/)
4. Ministerio de Agricultura y Ganadería. *Trabajo coordinado entre sectores público y privado permite exportar 1.5 millones de libras de carne de pollo* [Internet]. Gob.ec; s.f. [citado 2025 jun 26]. Disponible en: <https://www.agricultura.gob.ec/trabajocoordinado-entre-sectores-publico-y-privado-permite-exportar-1-5-millones-de-librasde-carne-de-pollo/>
5. Flores-Aguilar E, Cárdenas-Gutiérrez A, editores. *Crianza de pollos con alimentos naturales en zonas periurbanas como contribución al acceso a alimentos* [Internet]. Dialnet; 2019 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7227405>
6. Soltner. *El uso del orégano (Origanum vulgare L) en pollos de engorde* [Internet]. nutriNews, la revista de nutrición animal. nutriNews; 2022 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://nutrinews.com/el-uso-del-oregano-origanum-vulgare-l-enpollos-de-engorde/>
7. Lara A, Sandivier E. *Efecto de la inclusión de cúrcuma (Curcuma longa L.) en la dieta de pollos de carne Cobb 500® sobre los parámetros productivos y la pigmentación de la piel* [Internet]. Universidad de Panamá; 2023 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://up.ac.pa/>

8. Escobar D, Navarrete K. *Efecto de tres balanceados y un antiestresante en la productividad de dos líneas comerciales de pollos broilers en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena* [Internet]. Universidad Estatal Península de Santa Elena; s.f. [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/887>
9. OPS. *Ecuador protege la salud humana al restringir el uso de antibióticos para el crecimiento de pollos* [Internet]. Paho.org; s.f. [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/historias/ecuador-protege-salud-humana-al-restringir-usoantibioticos-para-crecimiento-pollos>
10. OMS. *Dirigentes y expertos mundiales piden que se actúe para proteger el medio ambiente de la contaminación por antimicrobianos* [Internet]. Who.int; 2022 [citado 2025 jun 20]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-worldleaders-and-experts-call-for-action-to-protect-the-environment-from-antimicrobialpollution>
11. Caicedo W, et al. *Aditivos fitobióticos y su efecto en el desempeño productivo de cerdos* [Internet]. Cuban Journal of Agricultural Science; 2022 jun 1 [citado 2024 jul 16];56(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S207934802022000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S207934802022000200002&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
12. Kikusato M. *Phytobiotics to improve health and production of broiler chickens: functions beyond the antioxidant activity*. Animal Bioscience. 2021 mar 1;34(3):345–53.
13. Valenzuela-Grijalva NV, Pinelli-Saavedra A, Muhlia-Almazan A, Domínguez-Díaz D, González-Ríos H. *Dietary inclusion effects of phytochemicals as growth promoters in animal production*. J Anim Sci Technol. 2017 abr 17;59(1).
14. Wikipedia contributors. *Origanum vulgare* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; s.f. [citado 2025 jul 1]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Origanum\\_vulgare&oldid=160602911](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Origanum_vulgare&oldid=160602911)
15. Arcila-Lozano CC, Loarca-Piña G, Lecona-Urbe S, González de Mejía E. *El orégano: propiedades, composición y actividad biológica de sus componentes*. Arch Latinoam Nutr [Internet]. 2004 [citado 2025 jun 29];54(1):100–11. Disponible en: [https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-06222004000100015](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000100015)
16. Zeng Z, Zhang S, Wang H, Piao X. *Essential oil and aromatic plants as feed additives in non-ruminant nutrition: a review*. J Anim Sci Biotechnol [Internet]. 2015 [citado

- 2025 jun 30];6(1):7. Disponible en:  
<https://jasbsci.biomedcentral.com/articles/10.1186/s40104-015-0004-5>
17. Ayala L, Martínez M, Acosta A, Dieppa O, Hernández L. *Una nota acerca del efecto del orégano como aditivo en el comportamiento productivo de pollos de ceba*. Rev Cubana Cienc Agríc [Internet]. 2006 [citado 2025 jun 30];40:455–8. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193017672009>
  18. Coccimiglio J, Alipour M, Jiang ZH, Gottardo C, Suntres Z. *Antioxidant, antibacterial, and cytotoxic activities of the ethanolic Origanum vulgare extract and its major constituents*. Oxid Med Cell Longev [Internet]. 2016 [citado 2025 jun 27];2016:1–8. Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2016/1404505>
  19. Aligiannis N, Kalpoutzakis E, Mitaku S, Chinou I. *Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two Origanum species*. J Agric Food Chem [Internet]. 2001 [citado 2025 jul 7];49(9):4168–70. Disponible en: <https://naturalingredient.org/wp/wp-content/uploads/Composition-and-Antimicrobial-Activity-of-the-Essential-Oils-of-Two-Origanum-Species.pdf>
  20. Wikipedia contributors. *Curcuma longa* [Internet]. Wikipedia, The Free Encyclopedia; s.f. [citado 2025 jul 7]. Disponible en: [https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Curcuma\\_longa&oldid=160917244](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Curcuma_longa&oldid=160917244)
  21. Abad R del C, Vasena MC. *Cúrcuma fresca: composición química-nutricional, utilización en producto de panificación y valoración sensorial*. 2020.
  22. Mesa MD, et al. *Efectos farmacológicos y nutricionales de los extractos de Curcuma longa L. y de los cucuminoideos*. Ars Pharm [Internet]. 2000 [citado 2025 jul 1];41(1):307–21. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10481/35289>
  23. Joe B, Vijaikumar M, Lokesh B. *Propiedades biológicas de la curcumina: mecanismos de acción celulares y moleculares*. Crit Rev Food Sci Nutr [Internet]. 2004 [citado 2025 jul 1];44(2). Disponible en: <https://doi.org/10.1080/10408690490424702>
  24. Ajo (*Allium sativum*) [Internet]. iNaturalist Ecuador; s.f. [citado 2024 jul 29]. Disponible en: <https://ecuador.inaturalist.org/taxa/75363-Allium-sativum>
  25. W, Laura H. *Extracto de ajo como alternativa a los promotores de crecimiento en pollos de engorde*. Conex Agropecuaria JDC. 2012;2(2):5–43.
  26. Guillamón E. *Utilización de extractos de ajo y cebolla en producción avícola: alimentación*. Selecciones Avícolas. 2014.
  27. FAO. *Pollos | Producción y productos avícolas* [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura; 2021 [citado 2025 jul 1].

- Disponible en: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/poulttryspecies/chicken/es>
28. Escobar D, Navarrete K. *Efecto de tres balanceados y un antiestresante en la productividad de dos líneas comerciales de pollos broilers en la comuna Río Verde, cantón Santa Elena* [Internet]. Universidad Estatal Península de Santa Elena; 2012 [citado 2025 jul 1]. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/887/1/ESCOBAR%20QUIRUMBAY%20DENIS-2012.pdf>
  29. Instituto Nacional de Estadística y Censo. *Producto específico | Ficha técnica de agricultura* [Internet]. s.f. [citado 2025 jul 1]. Disponible en: [https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co\\_agricola.php?id=02151.02.03#](https://aplicaciones2.ecuadorencifras.gob.ec/SIN/co_agricola.php?id=02151.02.03#)
  30. *¿Cómo potenciar el rendimiento del pollo de engorde?* [Internet]. Molinos Champion; 2021 [citado 2025 jun 29]. Disponible en: <https://molinoschampion.com/rendimientodel-pollo-de-engorde/#:~:text=El%20pollo%20de%20engorde%20tiene,significativa%20durante%20la%20primera%20semana>
  31. Hidalgo L. *Evaluación de diferentes niveles de fibra bruta con y sin complejo enzimático en la crianza de broilers y caracterización de la composición corporal*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2009.
  32. Merino E. *Determinación de una función de producción en pollos de engorde usando una dieta con componentes locales*. Zamorano; 2009.
  33. Barros P. *Evaluación de un subproducto de destilería de alcohol (vinaza) como aditivo en la alimentación de pollos de engorde*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo; 2009.
  34. Pino G. *Efectos de la suplementación de tres hidrolizados proteicos de pescado en dietas de preinicio de pollos broiler sobre indicadores productivos y económicos* [Internet]. Uchile; 2020 [citado 2025 jul 21]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131198>
  35. Daniel FM. *Comportamiento productivo del pollo de engorde COBB 500 en el distrito de Chimban, Chota, A 1611 m.s.n.m* [Internet]. Uncedupe; 2018 [citado 2025 jul 21]. Disponible en: <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2515>
  36. Maldonado R, Osmar F. *Efecto de dos dietas alimenticias a base de concentrado comercial y harina de musáceas sobre la producción en pollos de engorde*. Estelí: Universidad Católica del Trópico Seco; 2020.

37. Quishpe G. *Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura*. Zamorano; 2006.
38. Gilberto TG. *Vitaminas en avicultura* [Internet]. Gob.ec; 1981 [citado 2025 jul 17].  
Disponible en: <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/474/1/iniapscca18.pdf>
39. Criollo A. *Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante las etapas de crecimiento y engorda alimentado con tres niveles de levadura de cerveza (5, 10 y 15 %) en sustitución parcial de la torta de soya como fuente de proteínas en la formulación del balanceado*. Ambato: Universidad Técnica Salesiana; 2011.
40. Bailey R. *Salud del tracto digestivo de las aves: el mundo interior*. Aviagen; 2019.  
Disponible en: [https://aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_Tech\\_Docs/AviagenBrief-GutHealth-2019-ES.pdf](https://aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/AviagenBrief-GutHealth-2019-ES.pdf)
41. GAD Parroquial Uyumbicho. *Datos geográficos* [Internet]. Gob.ec. [citado 2025 jun 27]. Disponible en: <https://uyumbicho.gob.ec/datos-geograficos/>
42. Carlón EJ, Gómez-Meza MV, González-Rodríguez H, Armenta-Quintana JA, CantúSilva I, Estrada-Castillón AE, et al. *Efecto del orégano (Lippia palmeri S. Watson) en dietas sincrónicas en la producción de leche caprina*. Acta Agronómica [Internet]. 2022 [citado 2025 jul 1];71(3):311–9. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/1699/169977452011/html/>
43. Mendoza–Peñarrieta MM, Yépez–Macias PF, Cedeño–Moreira AV, Álvarez–Sánchez AR, Alvarado–Vásquez KE. *Inclusión de fitobiótico de harina de orégano (Origanum vulgare L.) en dietas balanceadas sobre la calidad del huevo de gallinas Hy-Line Brown*. Rev Cient Fac Cienc Vet [Internet]. 2025 [citado 2025 jul 1];35(1):9. Disponible en: <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e35528>
44. Segovia P. *Utilización de diferentes niveles de cúrcuma (Curcuma longa) 0.5; 1 y 1.5 % para la pigmentación de la carne de pollos de engorde* [Internet]. Ecuador, Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2020 [citado 2025 jul 2]. Disponible en: <https://repositorio.utc.edu.ec/items/e499e911-f271-44b3-9d18-6d89781867f4>
45. Ikpeama A, Onwuka GI, Nwankwo C. *Nutritional composition of turmeric (Curcuma longa) and its antimicrobial properties*. Int J Sci Eng Res. 2014;5(10).
46. Sana S, Arshad MU, Farhan S, Ahmad R, Ali I, Tabussam T. *Nutritional characterization of cinnamon and turmeric with special reference to their antioxidant profile*. Int J Biosci. 2019;15.

47. Vega M. *Evaluación de productos naturales para la producción de pollos broiler en la parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga*. Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi; 2024.
48. Abd El-Ghany WA. *Potential effects of garlic (Allium sativum L.) on the performance, immunity, gut health, anti-oxidant status, blood parameters, and intestinal microbiota of poultry: an updated comprehensive review*. *Animals (Basel)* [Internet]. 2024 [citado 2025 jul 21];14(3):498. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/ani14030498>
49. López JA. *Composición bromatológica y compuestos bioactivos en el ajo (Allium sativum)*. *Rev Nutr Clín*. 2020;15(3):289–96.
50. Apaéstegui Livaque R, Inpeda Castillo CA, Chuquiyaui Talenas MA. *Orégano (Origanum vulgare L) en los parámetros productivos de pollos de engorde*. *Investig Valdizana* [Internet]. 2017 [citado 2025 jul 21];11(2):85–93. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=586077207004>
51. Campos JT, Alfaro M, Rivas Nichorzón M, Cárdenas Ramírez L, Silva Acuña R. *Características productivas en pollos de engorde utilizando harina de orégano como promotor de crecimiento*. *Rev ESPAMCIENCIA* [Internet]. 2021 [citado 2025 jul 3];12(2):107–15. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8277965>
52. Pujada A, Vega J, Velásquez C, Palacios B. *Niveles de orégano (Origanum vulgare) en la dieta y su influencia en el rendimiento productivo del pollo de engorde*. *Rev Investig Vet Perú*. 2019;30(3):1077–82.
53. Ordoñez M, Antonio P, Silvia I. *Suplementación alimenticia con orégano (Origanum vulgare) y complejo enzimático en pollos de carne: I. Indicadores productivos*. *UCV HACER*. 2018;7(1).
54. Prabakar G, Gopi M, Karthik K, Shanmuganthan S, Kirubakaran A, Pavulraj S. *Phytobiotics: Could the greens inflate the poultry production*. *Asian J Anim Vet Adv*. 2016;11(7):383–9