



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS  
NATURALES**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**“EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA  
PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA  
JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del  
Título de Médica Veterinaria

**Autora:**

Vega Espinel Melanie Antonella

**Tutor:**

Quishpe Mendoza Xavier Cristóbal

**LATACUNGA – ECUADOR**

**Febrero 2024**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

**Vega Espinel Melanie Antonella** declaro ser autora del presente Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA”**, siendo el Doctor Mg. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza, Tutor 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 febrero del 2024



Melanie Antonella Vega Espinel

C.C: 0501999817

**ESTUDIANTE**

## CONTRATO CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de la obra, que celebran de una parte **VEGA ESPINEL MELANIE ANTONELLA**, identificada con cédula de ciudadanía **0550572457**, estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Dra. 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 Elegido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

**ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA.** – **LA CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “**EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA**”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

### **Historial Académica**

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2023 – Febrero 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de Mayo del 2023

Tutor: Doctor Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza

Tema: “**EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA.**”

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

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

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

a. La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.

- b. La publicación del trabajo de grado.
- c. La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d. La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e. Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

**CLÁUSULA QUINTA.** - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **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 **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

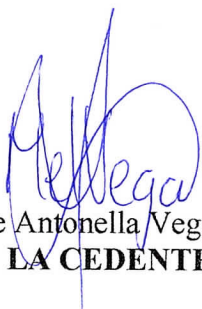
**CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS.** - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

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

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

**CLÁUSULA UNDÉCIMA.** - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo 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 febrero del 2024.



Melanie Antonella Vega Espinel  
**LA CEDENTE**

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

## **AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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

**“EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA”**, de Vega Espinel Melanie Antonella, 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 febrero del 2024.



Dr. Xavier Cristóbal Quishpe Mendoza. Mg

C.C: 0501880132

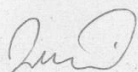
**DOCENTE TUTOR**

## **AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

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, la postulante: Vega Espinel Melanie Antonella, con el título del Proyecto de Investigación: **“EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA”**, han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

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

Latacunga, 22 de febrero del 2024.



**LECTOR 1 (PRESIDENTE)**

Ing. Silva Deley Lucia Monserrath MSc.

C.C: 0602933673



**LECTOR 2 (MIEMBRO)**

Dra. Toro Molina Blanca Mercedes Mg.

C.C: 0501720999



**LECTOR 3 (MIEMBRO)**

Dra. Cueva Salazar Nancy Margoth Mg.

C.C: 0501616353

## AGRADECIMIENTO

*En primer lugar, agradezco a Dios quien me ha acompañado en este camino y ha sido mi soporte en cada momento de mi vida.*

*A mi familia, por estar incondicionalmente en cada paso que he dado en el transcurso de esta aventura, quienes jamás dejaron que me rindiera y confiaron en mis capacidades.*

*No ha sido un proceso fácil, pero agradezco de todo corazón a nuestra noble Institución, la “Universidad Técnica de Cotopaxi,” quien me abrió las puertas.*

*A cada uno de mis docentes, por su entrega y esfuerzo diario para llenarme de conocimientos para alcanzar esta meta.*

*Finalmente, a mis ángeles del cielo que me han cuidado hasta el día de hoy.*

*Melanie Vega*

## **DEDICATORIA**

*A Dios, quien ha sido el que moldea como alfarero mi vida y me ayuda a caminar por senda recta, quien con su infinito amor y misericordia me acompaña y va al frente de mis pasos para salir vencedora de todo a lo que me enfrento.*

*A mis padres, por su incondicional apoyo, aliento y sacrificio, han sido el motor que me ha impulsado a alcanzar este logro académico. Gracias les doy por creer en mí y por ser mi fuente inagotable de inspiración.*

*A mis hermanos, abuelita y tíos, quienes con su constante apoyo han sido una bendición en mi vida. Gracias por estar siempre presentes, animándome en cada paso del camino.*

*A mis mejores amigos quienes siempre tuvieron las palabras correctas para mantenerme motivada.*

*Este logro también es para mis docentes, ya que cada página escrita lleva un pedacito de su cariño.*

*Melanie Vega*



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO:** “EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA”.

**Autora:**  
Vega Espinel Melanie Antonella

### RESUMEN

A través de la presente investigación se evaluaron diferentes productos naturales para la producción de pollos Broiler en la parroquia Juan Montalvo del Cantón Latacunga, para llevar a cabo este estudio, se estableció un galpón experimental con 100 aves, distribuidas en 5 unidades experimentales, cada una sometida a cuatro tratamientos con 5 repeticiones respectivas, con las siguientes variables a determinar, análisis de laboratorio de los productos naturales, parámetros de producción y beneficio costo. Los tratamientos consistieron en: T0 (Dieta base, control), T1 (Dieta base), con una combinación de ajo y cebolla al 20% (*Allium sativum* y *Allium cepa*), T2 (Dieta base), con 20% de extracto de jengibre (*Zingiber officinale*), y T3 (Dieta base), con 20% de extracto de dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*). Los resultados revelaron que la dulcamara posee un 17.01% de fibra y un 12.50% de proteína. En los parámetros zootécnicos, el análisis estadístico de Duncan indicó que el tratamiento T3 mostró el mejor desempeño en cuanto al peso, con 3373.80 g, seguido por T2 y T1, superando al control (T0). Durante la última semana, la ganancia de peso también fue liderada por T3 con dulcamara, alcanzando 875.00 g, seguido de T2 y T1, superando nuevamente el control T0. En cuanto al consumo de alimentos, se observó que el tratamiento T3 registró el mayor consumo, con 1134.26 g. En el consumo de agua durante la última semana, se observó una ausencia de variabilidad entre todos los tratamientos, con un consumo de 2272.86 ml. Finalmente, se encontró que la conversión alimenticia fue más eficiente en el tratamiento T3, con un valor de 2.60, mientras que el T0 control tuvo una conversión alimenticia de 3.45 y no se registraron mortalidades. En términos de rentabilidad, el tratamiento T3 con dulcamara fue el más rentable, con un margen de ganancia de \$0.24 centavos. En conclusión, los resultados indican que la administración de productos naturales influyó positivamente en las variables productivas de las aves, demostrándose su impacto tras su implementación en el agua de bebida en pollos de engorde, que ayudó a mejorar la producción de pollos de engorde.

**Palabras clave:** Pollos Broiler, tratamientos, productos naturales, fibra, salud intestinal.

**TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**

**THEME:** “EVALUATION OF NATURAL PRODUCTS FOR THE PRODUCTION OF BROILER CHICKENS IN JUAN MONTALVO PARISH, LATACUNGA CANTON”.

**Author:**  
Vega Espinel Melanie Antonella

**ABSTRACT**

Through this research, different natural products were evaluated for the production of Broiler chickens in Juan Montalvo parish of Latacunga Canton. To carry out this study, an experimental shed was established with 100 birds, distributed in 5 experimental units, each one subjected to four treatments with 5 respective repetitions, with the following variables to be determined, laboratory analysis of natural products, production parameters and cost benefit. The treatments consisted of: T0 (Base diet, control), T1 (Base diet), with a combination of 20% garlic and onion (*Allium sativum* and *Allium cepa*), T2 (Base diet), with 20% ginger extract (*Zingiber officinale*), and T3 (Base diet), with 20% extract of dulcamara (*Kalanchoe expensensis-bonniieri*). The results revealed that dulcamara has 17.01% fiber and 12.50% of protein. In the zootechnical parameters, Duncan's statistical analysis indicated that treatment T3 showed the best performance in terms of weight, with 3373.80 g, followed by T2 and T1, surpassing the control (T0). During the last week, weight gain was also led by T3 with dulcamara, reaching 875.00 g, followed by T2 and T1, again surpassing the T0 control. Regarding food consumption, it was observed that treatment T3 recorded the highest consumption, with 1134.26 g. In water consumption during the last week, an absence of variability was observed between all treatments, with a consumption of 2272.86 ml. Finally, it was found that the feed conversion was more efficient in the T3 treatment, with a value of 2.60, while the control T0 had a feed conversion of 3.45 and no mortalities were recorded. In terms of profitability, treatment T3 with dulcamara was the most profitable, with a profit margin of \$0.24 cents. In conclusion, the results indicate that the administration of natural products positively influenced the productive variables of the birds, demonstrating its impact after its implementation in the drinking water of Broiler chickens, which helped to improve the production of Broiler chickens.

**Keywords:** Broiler chickens, treatments, natural products, fiber, intestinal health.

## ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORÍA .....	ii
CONTRATO CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR .....	iii
AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
DEDICATORIA .....	viii
ABSTRACT.....	x
1. INFORMACIÓN GENERAL .....	1
2. JUSTIFICACIÓN .....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO .....	3
3.1. Directos.....	3
3.2. Indirectos: .....	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	3
5. OBJETIVOS .....	4
5.1. General .....	4
5.2. Especificos.....	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA .....	5
7.1. Dulcamara (Kalanchoe gastonis-bonnieri) .....	5
7.2. Jengibre (Zingiber Officinale) .....	7
7.4. Cebolla (Allium Cepa).....	13
7.5. Pollo Broiler.....	16
7.6. Fisiología digestiva de las aves.....	17
7.7. Digestión de productos naturales administrados en el agua de bebida.....	18
7.8. Sistema inmunológico de las aves .....	18
7.8.1. Inmunidad innata (natural o inespecífica) .....	18
7.8.2. Inmunidad adquirida (adaptativa o específica).....	19
7.9. Manejo del pollo de engorde .....	21
8. Parámetros productivos.....	22
7.10.1 Peso vivo (g) .....	22
7.10.2. Ganancia de peso (GP) .....	22
7.10.3. Consumo de alimento (g-a/d) .....	22

7.10.4. Consumo de agua (ml).....	22
7.10.5. Conversión alimenticia (kg/kg) .....	22
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS .....	23
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
9.1. Ubicación del ensayo .....	23
9.2. Caracterización del lugar .....	23
9.3. Duración del experimento.....	23
9.4. Tipo de investigación.....	23
9.5. Métodos .....	24
9.6. Diseño Experimental .....	24
9.7. Tamaño de la muestra empleada.....	24
Esquema ANOVA .....	25
9.8. Descripción de los tratamientos.....	25
9.9. Manejo de la investigación .....	25
9.9.1. Manejo y desinfección del galpón.....	25
9.9.2. Temperatura:.....	26
9.9.3. Consumo de Alimento .....	26
9.9.4. Consumo de agua.....	27
9.9.5. Programa de vacunación.....	27
9.9.5. Bioseguridad de Galpón .....	27
9.9.6. Obtención de los Productos naturales.....	28
9.9.7. Elaboración de los diferentes extractos .....	28
9.10. Variables evaluadas. ....	28
9.10.1. Peso (g/ave). ....	28
9.10.2. Ganancia de peso.....	28
9.10.3. Consumo de Alimento.....	29
9.10.4. Consumo de agua de bebida (ml). ....	29
9.10 5. Conversión alimenticia.....	30
9.10.6. Costo-Beneficio .....	30
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....	30
10.1. Caracterización química .....	30
10.2. Análisis de los parámetros zootécnicos de los pollos de engorde .....	31
10.3. Peso (g/ave).....	32
10.6. Conversión alimenticia .....	36
10.7. Costo- beneficio.....	37

11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS) .....	38
12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
12.1. Conclusiones.....	38
12.2. Recomendaciones .....	39
13. BIBLIOGRAFÍA .....	40

### Contenido de tablas y Figuras

<b>Tabla 1.</b> Desarrollo del proyecto por objetivo planteado.....	4
<b>Tabla 2.</b> Taxonomía de la Dulcamara .....	5
<b>Tabla 3.</b> Taxonomía del Jengibre.....	8
<b>Tabla 5.</b> Taxonomía de la Cebolla .....	14
<b>Tabla 6.</b> Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos de engorde durante la fase inicial, crecimiento y finalización. ....	25
Esquema ANOVA .....	25
<b>Tabla 9.</b> Caracterización química de los productos naturales.....	30
<b>Tabla 10.</b> Peso promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes (P>0.05) Según el test múltiple de Duncan. ....	32
<b>Tabla 11.</b> Ganancia de peso promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes (P>0.05) Según el test múltiple de Duncan .....	33
<b>Tabla 12.</b> Consumo de alimento promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes (P>0.05) Según el test múltiple de Duncan.....	34
<b>Tabla 13.</b> Consumo de agua (ml) promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes (P>0.05) Según el test múltiple de Duncan.....	35
<b>Tabla 14.</b> Evaluación del comportamiento productivo de la conversión alimenticia. ....	36
<b>Tabla 15.</b> Explicación de los gastos y ganancias en relación al análisis de costo-beneficio. .	37

## **1. INFORMACIÓN GENERAL**

**Título del Proyecto:** “EVALUACIÓN DE PRODUCTOS NATURALES PARA LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILER EN LA PARROQUIA JUAN MONTALVO, CANTÓN LATACUNGA.”

**Fecha de inicio:** Marzo 2023

**Fecha de finalización:** Julio 2023

**Lugar de ejecución:** Provincia de Cotopaxi, Latacunga, barrio Jardines de Locoá.

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

**Carrera que auspicia:** Medicina Veterinaria

### **Equipo de Trabajo de Investigación:**

Tutor: Dr. Xavier Cristóbal. Quishpe Mendoza. Mg (Anexo 1)

### **Coordinador del Proyecto:**

Nombre: Vega Espinel Melanie Antonella (Anexo 2)

Teléfono: (03) 2292-100

Correo electrónico: [melanie.vega2457@utc.edu.ec](mailto:melanie.vega2457@utc.edu.ec)

**Área de Conocimiento:** Agricultura, silvicultura y pesca.

### **Sub área**

62. Agricultura, silvicultura y pesca

### **Línea de investigación:**

Producción y biotecnología animal

**Sub líneas de investigación de la Carrera:** Producción animal y nutrición.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La preocupación de los consumidores por el excesivo uso de antibióticos u hormonas en la cría de pollos de engorde ha aumentado en la industria avícola (1). Este creciente interés se debe a los posibles efectos negativos derivados del uso indiscriminado de antibióticos, como la resistencia bacteriana y la existencia de residuos de antibióticos en los productos avícolas. Frente a este desafío, se buscan alternativas que permitan mantener un rendimiento animal óptimo de manera natural, salvaguardando la salud del consumidor y el medio ambiente (2).

El empleo de elementos naturales, ha demostrado poseer cualidades beneficiosas que favorecen la salud y el desempeño de las aves. Estos ingredientes no solo pueden sustituir a los aditivos químicos y hormonas de crecimiento, sino que también pueden promover un entorno de producción más saludable y sostenible (3). El Ajo con Cebolla, por ejemplo, gracias a sus componentes antimicrobianas y antioxidantes, puede contribuir a reducir la incidencia de patologías y potenciar la eficiencia digestiva de las aves (3). El Jengibre, por su parte, facilita la digestión y reduce la hinchazón en el tracto gastrointestinal (4), mientras que la Dulcamara posee propiedades antiparasitarias y antiinflamatorias que tienen la capacidad de optimizar la salud intestinal de las aves (4).

Busca dar alternativas a los productores avícolas locales, quienes enfrentan la presión de adaptarse a las demandas del mercado y cumplir con los estándares de calidad y sostenibilidad y a los consumidores de productos avícolas al garantizar la calidad y seguridad de los productos que consumen (5). La reducción del uso de aditivos químicos y hormonas de crecimiento se traduce en productos finales más naturales y saludables, lo que es fundamental para la salud pública y el bienestar de la comunidad en general (6).

Por lo tanto mediante esta investigación busca promover prácticas más sostenibles y seguras en la industria avícola, contribuyendo al bienestar de los animales, la salud pública y la sostenibilidad ambiental. La relevancia de este estudio radica en su enfoque innovador para mejorar la producción avícola y garantizar la seguridad y calidad de los productos alimenticios, así como en su potencial para generar impactos positivos a nivel local.

### **3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO**

#### **3.1. Directos**

- Los pequeños y medianos avicultores del cantón Latacunga.

#### **3.2. Indirectos:**

- Los pequeños y medianos avicultores de la provincia de Cotopaxi.

### **4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

La industrialización de la producción avícola es esencial para satisfacer la demanda mundial de carne. En Ecuador, la cría de aves se destaca como una actividad pecuaria clave y sostenible debido a la alta demanda de sus productos (7).

La extendida práctica de utilizar hormonas de crecimiento y aditivos químicos en la producción avícola presenta una problemática multifacética, afectando la salud humana, el bienestar animal y la sostenibilidad ambiental. Según la OMS, aproximadamente el 20% de las carnes avícolas disponibles en el mercado contienen residuos de estas sustancias, lo que plantea riesgos para la salud humana y se asocia con enfermedades del sistema endocrino e inmunológico. El uso prolongado de hormonas en aves puede provocar trastornos metabólicos, deterioro cardiovascular y óseo, y mayor susceptibilidad a enfermedades (8).

Según los hallazgos de Fajardo-Zapata, los antibióticos han contribuido significativamente al aumento de la producción animal destinada al consumo humano. Sin embargo, los residuos de estas sustancias presentes en la carne pueden afectar el bienestar de aquellos que la ingieren (9), como menciona Acevedo, estos residuos pueden ingresar al organismo a través de la cadena alimentaria, provocando diversas reacciones adversas como alergias, resistencia bacteriana y desequilibrios en la flora intestinal (10).

Los aportes de Gutiérrez mencionan que la ingestión de pollos que contienen residuos de antibióticos y hormonas está asociada con un aumento en la incidencia de diversas enfermedades en los seres humanos y se estima que alrededor del 15% de las patologías transmitidas por los alimentos están relacionadas con el consumo de productos avícolas contaminados con residuos de antibióticos y hormonas (11). Estas enfermedades pueden abarcar desde trastornos gastrointestinales como la gastroenteritis y la salmonelosis,



hasta problemas más graves como el desarrollo de resistencia bacteriana a los antibióticos utilizados en la medicina humana (12).

## 5. OBJETIVOS

### 5.1. General

- Evaluar productos naturales Ajo y Cebolla (*Allium sativum* y *Allium cepa*), Jengibre (*Zingiber officinale*) y Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*) mediante la adición del extracto en el agua de bebida para mejorar los parámetros productivos de los pollos Broiler, en la parroquia Juan Montalvo, del cantón Latacunga.

### 5.2. Específicos

- Caracterizar nutricionalmente el Ajo y la Cebolla (*Allium sativum* y *Allium cepa*), Jengibre (*Zingiber officinale*) y Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*) para el uso en la alimentación en pollos Broiler.
- Determinar los parámetros zootécnicos en pollos Broiler al utilizar productos naturales como fuente nutricional.
- Evaluar costo-beneficio al implementar productos naturales en la nutrición de pollos Broiler.

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

**Tabla 1.** Desarrollo del proyecto por objetivo planteado.

OBJETIVOS	ACTIVIDADES	RESULTADOS	MEDIO DE VERIFICACION
Caracterizar nutricionalmente el Ajo y la Cebolla ( <i>Allium sativum</i> y <i>Allium cepa</i> ), Jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> ) y Dulcamara ( <i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i> ) para el uso en la alimentación en pollos Broiler.	Recolección de una muestra de 200 g de cada producto natural utilizado para obtener la composición química	Ajo: proteína 7,25% , fibra 2,03% Cebolla: proteína 5.83%, fibra 2,23% Jengibre: proteína 1,72%, fibra 0.92% Dulcamara: proteína 12.50%, fibra 17.01%	Informe de laboratorio SETLAB.
Determinar los parámetros zootécnicos en pollos Broiler al utilizar productos naturales como fuente nutricional.	Toma de pesos por ave c/7d por 49 días, medición de consumo de alimento (g) y de agua (ml) c/7d por 49 días.	T0:P=3035.36 G.P=652.00 Cal=1106.69 Cag=652.00 C.A.=3.45 T1:P=3373.80 G.P=721.80 Cal=1117.34 Cag=769.80 C.A.=3.12 T2:P=3512.28 G.P=769.80 Cal=1126.74 Cag=769.80 C.A.=2.94 T3:P=3780.60 G.P=875.00 Cal=1134.26 Cag=875.00 C.A.=2.60	Tabla de registros y posterior análisis estadístico de DUNCAN.
Evaluar costo-beneficio al implementar productos naturales en la nutrición de pollos Broiler.	Recolección de costos y ganancia en cada tratamiento	T0=1,19 T1=1,06 T2=1,09 T3=1,24	Base de datos y análisis financiero.

## 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICO TÉCNICA

### 7.1. Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*)

#### 7.1.1. Historia

La Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*) también conocida como "planta de la vida", es una especie de planta suculenta que se originó en Madagascar, una isla en el océano Índico conocida por su biodiversidad única (13). Esta planta es parte de la familia Crassulaceae y se distingue por sus hojas gruesas y ovaladas, que pueden variar en color desde el verde oscuro hasta el grisáceo (14).

Durante siglos, las personas que viven en la isla han utilizado diversos componentes de la planta, especialmente sus hojas, con fines medicinales. Se ha utilizado para tratar una gama de afecciones, que van desde trastornos digestivos hasta heridas cutáneas y enfermedades más serias (15).

Con el tiempo, la popularidad de la *Kalanchoe gastonis-bonnieri* ha trascendido las fronteras de Madagascar y se ha extendido a otras regiones del mundo, donde también se valora por sus presuntos beneficios medicinales. Hoy en día, la planta se cultiva en jardines botánicos y hogares a nivel global, donde se aprecia tanto por su belleza ornamental como por su potencial en la medicina natural (16).

**Tabla 2.** Taxonomía de la Dulcamara

DULCAMARA	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Saxifragales
Familia	Crassulaceae
Género	<i>Kalanchoe</i>
Especie	<i>Kalanchoe gastonis-bonnieri</i>

(Smith) (17)

#### 7.1.2. Propiedades

La naturaleza se revela como un inagotable tesoro de maravilla, y entre ellos se encuentra la planta de dulcamara, de manera particular la variedad *Kalanchoe gastonis-bonnieri*.(18). La dulcamara ha desempeñado un papel crucial en las prácticas

ancestrales de varias culturas, debido a su capacidad para mejorar el sistema inmunológico y su potencial en la prevención y tratamiento de enfermedades (17).

Las propiedades medicinales de la *Kalanchoe gastonis-bonnieri* son diversas y destacadas. Esta planta, ha llamado la atención de la comunidad médica y de quienes buscan alternativas naturales para mejorar su salud (17). Entre sus beneficios se encuentran la regeneración celular, mejora de las defensas inmunológicas, la acción antiinflamatoria, y su capacidad antioxidante. Además, se ha investigado su potencial para disminuir la probabilidad de desarrollar cáncer, así como su eficacia en el cuidado de la piel (18).

Los bufadienólidos presentes en la *Dulcamara* han mostrado, en diversos estudios investigativos y clínicos, poseer propiedades anti-bacterianas y anticancerígenas, además de manifestar actividad antitumoral (18).

Por otro lado, el Forbol, un compuesto orgánico natural derivado de la planta, ha demostrado su utilidad para inhibir la proliferación tumoral y mejorar la eficacia en el control del dolor debido a su mecanismo de acción único. Algunos ésteres de Forbol también han evidenciado actividades anticancerígenas, y pueden potencialmente actuar como defensa contra virus y bacterias específicas (18).

En cuanto a los aminoácidos esenciales presentes en la *Kalanchoe gastonis-bonnieri*, estos son fundamentales para la reconstrucción de células y tejidos, así como para el desarrollo durante la etapa de crecimiento. Los aminoácidos esenciales que se encuentran en esta planta incluyen Leucina, Histidina y Triptófano (19).

La efectividad de la *Kalanchoe gastonis-bonnieri* radica en su combinación única de compuestos activos, que trabajan sinérgicamente para ofrecer una amplia gama de beneficios para la salud (19).

En el uso de la *Dulcamara* se introducen una variedad de propiedades y compuestos que pueden influir en la salud y el bienestar de los animales, contiene diversos principios activos, entre los que se incluyen alcaloides, saponinas, flavonoides, taninos, polifenoles y glucósidos. Estos compuestos poseen una gama de efectos fisiológicos en los animales, dependiendo de su concentración y dosificación (19).

Los alcaloides son uno de los componentes presentes en la Dulcamara y pueden incluir sustancias como la solasonina y la solanina que contribuyen al crecimiento de bacterias beneficiosas para el intestino y estimulan el apetito (20).

Las saponinas son otro grupo de compuestos presentes en la Dulcamara, los cuales poseen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. Estos compuestos desinflan el sistema gastrointestinal y promover una mejor salud intestinal en los animales que lo consumen (21).

Los flavonoides presentes en la Dulcamara son conocidos por sus propiedades antioxidantes, las cuales pueden proteger las células del daño causado por los radicales libres y mejorar la salud general del animal. Además, pueden tener efectos antiinflamatorios y fortalecer el sistema inmunológico (22).

Los taninos son compuestos astringentes que se encuentran en la Dulcamara y pueden tener propiedades antibacterianas y antiinflamatorias. Estos compuestos pueden contribuir a mantener el equilibrio microbiológico en el tracto digestivo de los animales y promover una mejor salud gastrointestinal (22).

Asimismo, la Dulcamara puede tener propiedades anestésicas, teniendo así la capacidad de inducir a un estado de insensibilidad o pérdida de sensibilidad permitiendo que estén más tranquilos y manejables (23).

Cabe mencionar que contiene una enzima llamada catalasa, que ayuda a la regeneración de tejidos en las células y fortalece el sistema inmunológico, teniendo también, la presencia de minerales como el magnesio, el hierro, el calcio, el cobre y la vitamina C, que podrían afectar de manera positiva el funcionamiento digestivo (23).

En términos de composición nutricional, la Dulcamara contiene una variedad de nutrientes, incluidas vitaminas (como vitamina A, C y K), minerales (como potasio, calcio y magnesio) y compuestos antioxidantes (24).

## **7.2. Jengibre (*Zingiber Officinale*)**

### **7.2.1. Historia**

El Jengibre, botánicamente conocido como *Zingiber officinale*, tiene una extensa tradición de uso medicinal y culinario que se remonta a miles de años (25). Se cree que es originario de la región costera del sureste asiático, específicamente de las islas del

archipiélago indonesio. Los registros históricos insinúan que el Jengibre se cultivaba y se utilizaba en la India y China desde hace más de 5,000 años (26).

Su comercio se extendió a lo largo de las antiguas rutas de especias, llegando a Oriente Medio y Europa en la antigüedad. En la época medieval, el Jengibre se convirtió en una especia valiosa y altamente solicitada en Europa, donde se utilizaba tanto en la cocina como en la medicina. Durante ese periodo, fue una de las especias más comerciadas de las exploraciones marítimas y era apreciada por sus propiedades aromáticas y medicinales (27).

El Jengibre también jugó un papel importante en la medicina convencional de culturas como la china e india, donde se usaba para tratar una variedad de dolencias, desde problemas digestivos hasta enfermedades respiratorias y dolor muscular. Hoy en día, el Jengibre sigue siendo ampliamente cultivado y utilizado a nivel global, Tanto debido a sus atributos gastronómicos como a sus ventajas para el bienestar (27).

**Tabla 3.** Taxonomía del Jengibre

JENGIBRE	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Zingiberales
Familia	Zingiberaceae
Género	Zingiber
Especie	Zingiber officinale

(El Jengibre) (27)

### 7.2.2 Propiedades

En 1879, los farmacólogos lograron aislar e identificar los primeros componentes activos del jengibre, los cuales son los fenilalcanonoles, específicamente el 6-gingerol y el 6-shogaol. El primero, al someterse al calor durante el secado de la raíz, se transforma en shogaol, ampliando así su rango terapéutico (27). Se ha observado que el gingerol, en particular, estimula la función hepática, mientras que el shogaol tiene propiedades analgésicas y antiinflamatorias. A su vez, el shogaol, otro compuesto presente en el Jengibre, comparte estas cualidades antiinflamatorias y puede ser efectivo en el tratamiento de náuseas y vómitos (28). La zingerona, responsable del característico

sabor picante del Jengibre, también contribuye con propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, además de mejorar la digestión y aliviar malestares gástricos. Además, el rizoma del jengibre contiene zingibaína, una enzima con capacidad para descomponer y digerir las proteínas, similar a la papaína o la bromelina, y que también tiene efectos antiinflamatorios y fortalecedores del sistema inmunológico (28).

En la actualidad, se reconoce ampliamente que el jengibre posee una variedad de propiedades químicas y principios activos beneficiosos para la salud (29).

Cáceres menciona que el tallo del jengibre contiene cetonas como la zingerona, gingerol, aceite esencial, y materia resinosa, asparagina y ácido piperólico. Además, el aceite esencial del jengibre contiene una serie de principios activos, como sesquiterpenos, metil-heptenona, ar-curcumeno, cineol, borneol, canfeno, geraniol, linalol, mirceno y zingibereno. Cáceres también señala que las hojas y los tallos del jengibre contienen aceite esencial, alcaloides, flavonoides y taninos (30).

Los extractos de jengibre, obtenidos mediante agua o alcohol, o mediante una combinación de polvo y jugo fresco, resultan en una concentración aún mayor de sustancias activas, además de un efecto sinérgico que potencia sus beneficios mutuos (31).

Además de sus principios activos, el Jengibre contiene una alta cantidad de fibra dietética, lo que lo convierte en un aliado para la salud digestiva al promover la regularidad intestinal y prevenir el estreñimiento. Asimismo, contiene una variedad de vitaminas y minerales esenciales, como la vitamina C y la vitamina B6, que son fundamentales para fortalecer el sistema inmunológico y regular el metabolismo energético (32).

El potasio presente en el Jengibre también juega un papel crucial en la regulación de la presión arterial y el equilibrio de fluidos en el cuerpo (33).

Acompañando a estos nutrientes, el Jengibre ofrece una abundancia de flavonoides y fenoles, antioxidantes que protegen las células del daño oxidativo y pueden beneficiar la salud cardiovascular y cerebral (34).

Uno de los mecanismos más importantes de acción es su habilidad para promover la generación de enzimas digestivas, como la amilasa, lipasa y proteasa, ayudando a que los alimentos sean descompuestos más fácilmente e incrementa la asimilación de

nutrientes (35). El Jengibre también contribuye a la relajación de los músculos del sistema digestivo lo que promueve un tránsito intestinal suave y alivia la sensación de hinchazón y malestar (36).

### 7.3. Ajo (*ALLIUM SATIVUM*)

#### 7.3.1. Historia

El Ajo, distinguido desde la perspectiva científica como *Allium sativum*, tiene una historia rica y diversa que tiene sus raíces en tiempos antiguos. Proveniente de Asia Central, existe la creencia de que el Ajo se ha cultivado por seres humanos durante más de 6,000 años (37). Los primeros indicios de su empleo se encuentran en civilizaciones de épocas pasadas como la egipcia, la mesopotámica y la griega, donde se utilizaba en la medicina (38).

Los antiguos egipcios consideraban al Ajo como un elemento alimenticio sagrado y lo empleaban tanto en la dieta diaria como en ceremonias religiosas. Hay menciones del Ajo en textos sumerios y babilónicos antiguos que se remontan por más de 4,000 años atrás. Los romanos y los griegos también valoraban mucho El Ajo debido a sus atributos lo utilizaban para tratar una variedad de dolencias, desde problemas digestivos hasta infecciones y heridas (38).

En la época medieval, el Ajo se extendió por toda Europa y Asia gracias a las rutas comerciales establecidas durante el Imperio Romano. Pasó a ser un elemento básico y en un remedio popular en la medicina ancestral. Durante los siglos siguientes, el Ajo continuó siendo apreciado tanto por su sabor distintivo como por sus posibles beneficios para la salud (39).

**Tabla 4.** Taxonomía del Ajo

AJO	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Asparagales
Familia	Amaryllidaceae
Género	<i>Allium</i>
Especie	<i>Allium satiu</i>

**Fuente.** (Lucas J. 2021) (37)

### 7.3.2. Propiedades

Entre los componentes derivados de la cisteína que se encuentran en el ajo se incluyen S-alil-cisteína, S-alil-mercaptocisteína, S-metilcisteína y gamma-glutamyl-cisteína, siendo este último responsable de la formación de la S-alil-cisteína. Estos compuestos son inodoros y solubles en aceite, e incluyen sulfuro dialílico, disulfuro dialílico, trisulfuro dialílico, trisulfuro alilmetílico, aliina, ditiínas, viniloditiínas y ajoene, entre otros. La alicina es el componente que confiere el olor característico al ajo, siendo derivada de la aliina, que es inodora y farmacológicamente inactiva (40).

El género *Allium*, es altamente prometedor debido a su amplia gama de compuestos bioactivos, que incluyen compuestos organosulfurados (COS), polifenoles, saponinas, fructanos, fructooligosacáridos (FOS), entre otros. Con alrededor de 850 especies, la especie *Allium* es considerada una de las plantas medicinales más estudiadas (41).

Se reconoce al género *Allium* como una fuente significativa de compuestos organosulfurados (COS), estos constituyen uno de los grupos de compuestos bioactivos más importantes que se encuentran en las plantas (41). Entre los COS más destacados en las diversas especies de *Allium* se encuentran las alil cisteínas, los S-alquil-L-cisteína sulfóxidos (ACSO), los tiosulfatos y los sulfuros, los cuales varían en su concentración según la especie. El característico aroma presente en diferentes variedades de *Allium* se atribuye principalmente a los distintos niveles de precursores de ACSO, tales como la aliina (S-alil-L-cisteína sulfóxido; presente en ajo y ajo elefante), la metiina (S-metil-L-cisteína sulfóxido; presente en ajo, cebolla, puerros y chalotes), la propiina (S-propil-L-cisteína sulfóxido; presente en chalotes) y la isoaliina (S-1-propenil-L-cisteína sulfóxido; presente en cebollas y chalotes) (42).

Las saponinas son compuestos glucósidos tensioactivos que presentan una aglicona triterpenoide o esteroidea. Dentro de origen vegetal *Allium*, se encuentran saponinas esteroidales, las cuales se clasifican principalmente en tres grupos según su estructura: espirostanoles, furosteoles y saponinas de cadena abierta, conocidas como tipo colestano (43). Se ha observado que la acumulación de saponinas en las raíces es mayor que en las partes aéreas, como el tallo y las hojas, de las plantas de *Allium* (44). Hasta el momento, se han identificado aproximadamente 290 saponinas esteroidales, distribuidas en más de 40 especies distintas de *Allium*, incluyendo 130 espirostanoles, 140 furostanol y 18 del tipo colestano. A diferencia de otros compuestos, las saponinas



de *Allium* no poseen un sabor picante y exhiben una amplia gama de propiedades biológicas, que incluyen actividades antiespasmódicas, antifúngicas, hemolíticas, antiinflamatorias, reductoras del colesterol y citotóxicas. Además, las saponinas tienen la ventaja de ser más estables durante el procesamiento y la cocción de alimentos en comparación con los COS, que son relativamente inestables (44).

Además de estos componentes, el ajo contiene sales minerales como el selenio, azúcares, lípidos, aminoácidos esenciales, saponósidos, terpenos, vitaminas, enzimas, flavonoides y otros compuestos fenólicos. Se ha sugerido que la presencia de aceite esencial se debe a la formación de compuestos azufrados volátiles, aunque este no está preformado en el bulbo de ajo. (44).

Estos efectos terapéuticos del ajo son el resultado de una combinación de varios componentes bioactivos presentes en la planta (44).

La alicina destaca como uno de los componentes primordiales del Ajo y se ha estudiado por sus numerosas propiedades medicinales. La alicina exhibe potentes propiedades antifúngicas, antibacterianas y antivirales lo que la transforma en un recurso valioso para combatir infecciones y enfermedades anteriormente mencionadas (45). También se ha visto que la alicina cuenta con propiedades que reducen la inflamación y protegen frente a los radicales libres, lo cual puede contribuir a disminuir la inflamación en el organismo y proteger contra el daño celular provocado por los radicales libres (45).

Se ha confirmado que el Ajoeno tiene efectos beneficiosos en la salud cardiovascular, incluida la disminución del colesterol y la prevención del endurecimiento de las arterias. Los compuestos sulfurados también pueden contribuir a los efectos protectores del Ajo contra enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares (46).

En términos de composición nutricional, el Ajo tiene un contenido reducido de calorías pero es abundante en nutrientes esenciales. Contiene vitamina C, vitamina B6, manganeso y selenio, así como compuestos bioactivos como la alicina. Estos nutrientes y compuestos colaboran para fomentar la salud, mejorar las defensas del sistema inmune y favorecer el bienestar general del cuerpo (47).

El ajo ha sido reconocido por su amplio espectro de beneficios terapéuticos. En primer lugar, su potente actividad antioxidante se manifiesta en la inhibición de la formación de radicales libres y el fortalecimiento del mecanismo de captación de radicales

endógenos, lo que resulta en una protección celular contra la oxidación, incluyendo una protección notable para el hígado y el endotelio vascular (47). Su efectividad para reducir los niveles de colesterol total y lipoproteínas de baja densidad (LDL) muestra su capacidad hipolipemiente y antiaterogénica, lo que puede ayudar a prevenir la aterosclerosis (47).

Por otro lado, su acción antiagregante y fibrinolítica inhibe la agregación plaquetaria y favorece la fibrinólisis, reduciendo así el riesgo de formación de coágulos sanguíneos (48). Asimismo, sus propiedades antihipertensivas se atribuyen a efectos vasodilatadores que contribuyen a la disminución de la presión arterial. Se ha demostrado también su eficacia antimicrobiana y antifúngica contra bacterias y hongos, incluida la *Candida Albicans* (44). Además, se ha asociado con la reducción del riesgo de varios tipos de cáncer, como el gástrico, colorrectal y de mama, gracias a su actividad anticarcinogénica y antitumoral. Su capacidad inmunomoduladora estimula el sistema inmunológico al aumentar la actividad de células clave como los linfocitos y macrófagos (49). Por último, se ha observado un efecto antianémico, especialmente relevante en casos de anemia, incluyendo la anemia falciforme, lo que sugiere un posible vínculo con su actividad antioxidante (49).

## **7.4. Cebolla (*Allium Cepa*)**

### **7.4.1. Historia**

La Cebolla, conocida científicamente como *Allium cepa*, tiene una historia fascinante que Tiene sus raíces hace milenios, originaria de Asia Central, se cree que ha sido cultivada por seres humanos desde hace más de 5,000 años (50). Las primeras evidencias de su cultivo se encuentran en registros arqueológicos de la antigua Mesopotamia y Egipto, donde se han hallado bulbos de Cebolla en tumbas faraónicas, indicando su importancia en la vida cotidiana y en rituales funerarios (51).

Durante la antigüedad, la Cebolla se extendió por todo el mundo mediterráneo y más allá, llegando a ser apreciada por culturas como la griega y la romana. Los antiguos griegos valoraban la Cebolla por sus supuestas ventajas para el bienestar y la utilizaban tanto en la cocina como en la medicina. Los romanos también adoptaron la Cebolla en su dieta y la consideraban un alimento básico (52).

En la Edad Media, la Cebolla siguió siendo un ingrediente esencial en la medicina popular europea. Se creía que tenía propiedades curativas para tratar desde resfriados hasta heridas. Con el tiempo, la Cebolla se transformó en un cultivo de relevancia en muchas regiones del mundo y sigue siendo un alimento básico en la cocina de diversas culturas, apreciada por su sabor único y sus posibles beneficios para la salud (53).

**Tabla 5.** Taxonomía de la Cebolla

CEBOLLA	
Dominio	<b>Eurcayota</b>
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Asparagales
Familia	Amaryllidaceae
Género	Allium
Especie	Cepa

**Fuente.** (Ballagan, Bernabe, 2022) (50)

#### 7.4.2. Propiedades

Los componentes principales de la cebolla incluyen la alicina y la aliína, aunque se encuentran en mayores cantidades en el ajo. Estos elementos exhiben propiedades que ayudan a reducir la presión arterial, tienen efectos antiinflamatorios y antioxidantes, y también promueven la circulación sanguínea (55).

El aceite esencial de la cebolla (0,015%) es rico en componentes sulfurados o azufrados como la aliína, cicloaliína, metilaliína, propilaliína y disulfuro de atilpropilo, entre otros. El ácido tiopropiónico y el 2-propanotial-S-óxido son sustancias volátiles responsables de causar el lagrimeo al cortar la cebolla (56).

La cebolla es notable por ser el vegetal con mayor contenido de ácido glicólico, una sustancia ampliamente utilizada para promover la exfoliación natural de la piel, limpiar y descongestionar los poros, y como agente hidratante para la piel, especialmente útil para revertir los daños producidos por la exposición solar (56).

La presencia de quercetina en la cebolla, especialmente en las variedades rojas, es significativa, ya que es un flavonoide empleado en tratamientos para fortalecer los capilares. Además, la cebolla contiene una variedad de ácidos, como el sulfocianico, tiosulfínico, succínico, fumárico, gálico, ferúlico, tartárico, cafeico, protocatecuico y glicólico, así como flavonoides como la quercetina, kaempferol y rutina (57).

En cuanto a los nutrientes, la cebolla es abundante en fructosanos (40%), xilitol, aminoácidos como el ácido glutámico, ácido aspártico, arginina, lisina, glicina, entre otros, y minerales como potasio, fósforo, calcio, magnesio, sodio, azufre, hierro, manganeso, zinc, cobre y selenio, así como vitaminas C, ácido fólico y vitamina E (57).

La cebolla contiene aliina y alicina, aunque en proporciones menores que el ajo. Estos elementos son significativos para la salud cardiovascular, ya que poseen propiedades antitrombóticas que ayudan a prevenir la formación de coágulos sanguíneos y a reducir la hipertensión, lo que la hace una alternativa saludable para mejorar la circulación sanguínea y prevenir enfermedades como la arteriosclerosis, el colesterol alto, la hipertensión, la angina de pecho, entre otras relacionadas con problemas circulatorios como las hemorroides y la pérdida de audición (58).

Además, la cebolla tiene propiedades diuréticas debido a su alto contenido de potasio, ácido cafeico, ácido glicólico y flavonoides, lo que facilita la eliminación de líquidos del corporales, siendo especialmente útil en casos de obesidad o retención de líquidos debido a condiciones como el reumatismo, la gota o la insuficiencia renal (58).

La cebolla también se usa para tratar infecciones del sistema respiratorio, como la gripe, bronquitis y faringitis, así como del sistema digestivo, como las putrefacciones intestinales, gastroenteritis y diarrea (59).

En términos de propiedades digestivas, la cebolla estimula la actividad del hígado, la vesícula biliar y el páncreas, lo que contribuye a una mejoría en la digestión. Sin embargo, Se aconseja evitar su consumo en casos de hiperclorhidria (exceso de acidez estomacal) y en personas con estómagos sensibles (60).

Debido a su alto nivel de quercitina, la cebolla posee propiedades antiinflamatorias que pueden ser beneficiosas para tratar estados inflamatorios del intestino (61).

La quercetina es uno de los principales flavonoides existentes en la Cebolla y se ha evidenciado su notable eficacia como antioxidante y agente antiinflamatorio (61). La quercetina ofrece protección frente al estrés oxidativo al neutralizar los radicales libres y disminuir la inflamación en el organismo, lo que podría contribuir a la evitar las enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (63).

Los compuestos sulfurados que se encuentran en la Cebolla, como la alicina, también cuentan con propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Se ha comprobado que estos

compuestos refuerzan el sistema inmunológico y contribuyen a combatir infecciones bacterianas y virales. También se ha descubierto que los compuestos sulfurados poseen propiedades antitumorales y pueden ayudar a prevenir la formación de células cancerosas en el organismo (63).

Los compuestos fenólicos, como los flavonoides y los compuestos sulfurados, son responsables del aroma y sabor característicos de la Cebolla. Estos compuestos también contribuyen a sus propiedades medicinales al proporcionar efectos antioxidantes, antiinflamatorios y antimicrobianos. Se ha descubierto que los compuestos sulfurados poseen propiedades antitumorales y pueden ayudar a prevenir la formación de células cancerosas en el organismo (64).

### **7.5. Pollo Broiler**

Los pollos Broilers o pollos de engorde, son aves de rápido crecimiento criadas particularmente en la producción de carne. Estas aves se crían en sistemas intensivos, donde reciben una alimentación especializada y son sometidas a un programa de manejo cuidadoso para maximizar su crecimiento y rendimiento (65). Los pollos Broilers son típicamente criados hasta alcanzar un peso para comercialización en un período de 6 a 7 semanas, dependiendo de la cepa y los métodos de manejo utilizados (66).

Entre las diferentes líneas genéticas de pollos Broilers con disponibilidad en los puntos de venta, el Cobb 500 es ampliamente reconocido y preferido por los productores avícolas en todo el mundo. El Cobb 500 es una estirpe genética desarrollada por la empresa Cobb-Vantress, una de las principales compañías avícolas a nivel mundial (66). Esta genética se destaca por su rápido crecimiento, eficiente conversión alimenticia y consistente uniformidad de peso, lo que la hace muy popular entre los productores debido a su eficacia y rentabilidad (67).

Una de las razones por las que el Cobb 500 es considerado superior es su capacidad para alcanzar un peso de mercado deseado en un tiempo relativamente corto (67). Esta línea genética ha sido seleccionada específicamente para maximizar velocidad de crecimiento y la eficiencia alimentaria, lo que habilita a los productores reducir los costos de alimentación y aumentar la rentabilidad de sus operaciones (68).

Además, el Cobb 500 se caracteriza por su excelente uniformidad de peso, lo que significa que las aves criadas bajo esta línea genética tienden a tener un tamaño y peso muy similares al momento de la cosecha (69). Este aspecto reviste importancia para los

productores, ya que les permite planificar y programar la cosecha de manera más eficiente, así como garantizar una calidad uniforme del producto final para sus clientes (69).

Otra ventaja del Cobb 500 es su adaptabilidad a una diversidad de condiciones de manejo y método de producción que hace que tenga capacidad para resistir enfermedades, lo que la convierte en una opción apropiada, lo que la hace adecuada para su uso en una extensa variedad de entornos de producción avícola, desde sistemas convencionales hasta sistemas más intensivos (69).

### **7.6. Fisiología digestiva de las aves**

El pollo cuenta con un sistema digestivo característico de las aves, que comienza en la boca y recorre diversos órganos como el esófago, proventrículo, ventrículo o molleja, intestino delgado, ciego, intestino grueso y termina en la cloaca, este sistema gastrointestinal se destaca por su menor longitud y volumen en comparación con otros animales (70). El pico del pollo, que no está dentado, contiene glándulas salivales que secretan saliva para iniciar la digestión, y el alimento es empujado hacia la parte posterior de la boca con la ayuda de la lengua para ser deglutido (70).

El esófago actúa como un conducto flexible que une la junto al resto del sistema gastrointestinal. Su función es transportar el alimento hacia el buche y posteriormente hacia el proventrículo, en el cual se inicia el proceso de descomposición a través de la acción combinada del ácido clorhídrico y enzimas digestivas (71). Luego, el alimento pasa al ventrículo o molleja, un estómago mecánico que se encarga de triturar y moler el alimento con la ayuda de fuertes músculos y un revestimiento grueso protector (71).

El intestino delgado, compuesto por el duodeno y el intestino delgado inferior, continúa la digestión y absorción de nutrientes. En el duodeno, que recibe enzimas gástricas y bicarbonato pancreático, además de bilis del hígado, facilitando la descomposición de proteínas y grasas, así como la absorción de vitaminas liposolubles (72). En el ciego, situado en la conexión entre los intestinos delgado y grueso, ocurre la descomposición de los residuos restantes de alimento, produciendo ácidos grasos y vitaminas del grupo B (70).

Después, en el intestino grueso, se lleva a cabo la última etapa de reabsorción de agua antes de que los desechos sean eliminados a través de la cloaca, desechos del sistema urinario (72). Los pollos eliminan las heces, las cuales tienen cristales provenientes del

ácido úrico en su superficie externa, ya que las aves no producen orina líquida. Los desechos renales se convierten en una sustancia densa y blanca que se mezcla con las heces, y ambas son expulsadas al exterior a través de la cloaca (72).

### **7.7. Digestión de productos naturales administrados en el agua de bebida**

Cuando se añaden productos naturales al agua de bebida de los pollos, el proceso digestivo comienza cuando las aves ingieren el líquido que contiene los compuestos del producto natural disueltos en él. Una vez que el agua con los productos naturales llega al tracto digestivo, los compuestos se mezclan con otros fluidos digestivos, como los jugos gástricos y las enzimas presentes en el proventrículo y el intestino delgado (73).

Los compuestos del producto natural se descomponen y se liberan gradualmente a medida que el líquido pasa por el proventrículo y el ventrículo o molleja, donde se someten a una acción mecánica y química adicional (74). Luego, los nutrientes y compuestos bioactivos son captados en el tubo digestivo estrecho, donde se someten a procesamiento y se distribuyen a través del sistema circulatorio hacia diversas partes del cuerpo del pollo (75).

Dependiendo de la composición química y las propiedades de los productos naturales utilizados, estos compuestos pueden tener diversos efectos en la salud y el rendimiento de las aves, como mejorar la salud intestinal, fortalecer el sistema inmunológico, aumentar la resistencia a enfermedades o mejorar la eficiencia digestiva (76). Es importante seguir las recomendaciones de dosificación y seguridad para garantizar resultados óptimos y evitar posibles efectos adversos en la salud de los pollos. Siempre se recomienda consultar a un veterinario o un experto en avicultura antes de iniciar cualquier programa de suplementación en el agua de bebida de las aves (77).

### **7.8. Sistema inmunológico de las aves**

El sistema inmunológico de las aves es complejo y altamente especializado, lo que les permite protegerse de patógenos y mantener la salud en condiciones difíciles. Las aves tienen algunas características que las hacen extremadamente resistentes y una variedad de enfermedades (78).

#### **7.8.1. Inmunidad innata (natural o inespecífica)**

La inmunidad innata desempeña un papel crucial en el sistema digestivo de los pollos de engorde, actuando como la primera línea de protección contra agentes (79). Esta respuesta inmunológica se inicia en la mucosa del intestino, donde las células epiteliales

crean un obstáculo físico que evita el acceso de microorganismos y toxinas al tejido subyacente. El moco secretado por las células caliciformes contribuye a capturar y eliminar patógenos potenciales antes de que puedan causar daño (80).

En el estómago, el ácido clorhídrico producido por las células del parietal contribuye a mantener un entorno ácido que inhibe la proliferación de microorganismos nocivos. Este entorno hostil contribuye a la degradación de los patógenos y a la eliminación de posibles amenazas antes de que puedan alcanzar el intestino delgado (81).

Cuando llegan al intestino delgado, las células de Paneth, ubicadas en las criptas Lieberkühn, liberan péptidos como defensinas y criptidinas, estas sustancias ayudan a proteger la mucosa intestinal contra microorganismos patógenos, contribuyendo así a mantener la salud del sistema digestivo, los cuales tienen la función de contrarrestar la acción de microorganismos invasores (82). Estos péptidos también participan en el control de la microbiota intestinal, manteniendo un equilibrio saludable entre las bacterias beneficiosas y potencialmente dañinas (83).

Otra importante línea de defensa en el sistema digestivo de los pollos Broiler son los linfocitos intraepiteliales, que se encuentran dispersos mediante la mucosa del intestino. Estas células inmunitarias pueden reconocer y destruir células infectadas por patógenos, ayudando de esta manera en la supresión de la infección y en el cuidado de la integridad intestinal (84).

Junto con estas defensas celulares, el sistema inmunológico innato también abarca proteínas presentes en la sangre en circulación, como las lectinas, que pueden unirse a los patógenos y etiquetarlos para su eliminación por parte de fagocitos (85). Este proceso ayuda a restringir la difusión del proceso infeccioso y a mantener la homeostasis en el sistema digestivo de los pollos de engorde (86).

### **7.8.2. Inmunidad adquirida (adaptativa o específica)**

La inmunidad adquirida en el sistema digestivo de los pollos es un componente esencial de su respuesta inmunológica, desarrollado a lo largo del tiempo en respuesta a la exposición a antígenos específicos (87). A diferencia de la inmunidad natural, que es la primera la primera barrera de defensa y actúa de manera generalizada contra una amplia gama de patógenos, la inmunidad adquirida es altamente específica y se adapta a las amenazas específicas que el pollo ha enfrentado (88).



Esta forma de inmunidad implica la participación de células especializadas como los linfocitos T y los linfocitos B. Los linfocitos T son responsables de coordinar respuestas inmunológicas específicas, como la detección y erradicación de células infectadas, mientras que los linfocitos B producen anticuerpos que pueden neutralizar a los agentes patógenos y marcarlos para su eliminación por otras células presentes en el sistema inmune (89).

La inmunidad adquirida en el sistema digestivo de los pollos se desarrolla mediante la exposición a patógenos y antígenos presentes en el entorno, como bacterias, virus o parásitos que pueden estar presentes en los alimentos o en el ambiente. Cuando los pollos son expuestos a estos agentes infecciosos, su sistema inmunológico produce una respuesta específica que incluye la generación de anticuerpos y la activación de células T y B (90).

Esta respuesta inmunológica específica se caracteriza por la formación de una memoria inmunológica, lo que significa que el sistema inmunológico del pollo "recuerda" la exposición previa a un patógeno y puede montar una respuesta más rápida y efectiva en caso de una reinfección. Esto es fundamental para la protección del pollo contra enfermedades recurrentes y para su salud general (91).

Una de las características destacadas de la inmunidad específica en los pollos es la presencia de una diversidad de células inmunológicas en el intestino delgado, como los linfocitos T y B. Estas células tienen una función crucial en identificar y eliminar patógenos, asegurando así la integridad del tracto digestivo y la salud general del animal (92).

Además de la respuesta celular, la inmunidad específica en el sistema digestivo de los pollos también implica la producción de anticuerpos gracias a los linfocitos B. Estos anticuerpos, específicamente diseñados para reconocer y neutralizar antígenos específicos, son fundamentales para marcar los patógenos y facilitar su eliminación del organismo (93).

La inmunidad específica en los pollos se desarrolla gradualmente a lo largo del tiempo, a medida que los animales se exponen a diferentes patógenos y antígenos en su entorno. Esta exposición desencadena la generación de memoria inmunológica, permitiendo al sistema inmunológico montar respuestas más rápidas y efectivas en caso de una reinfección (93).

## **7.9. Manejo del pollo de engorde**

El cuidado de los pollos de engorde constituye un proceso complejo que abarca varias etapas, desde la crianza inicial de los pollitos hasta su venta como aves aptas para el consumo humano (94). En este sentido, es importante tener en cuenta una serie de consideraciones fundamentales:

**Elección de la raza:** La selección de la raza de pollos de engorde es un aspecto crítico, ya que determina aspectos clave como la velocidad de crecimiento, la eficiencia en la conversión alimentaria y la resistencia a enfermedades. Entre las razas más utilizadas en la industria se encuentran la Cobb 500 y Ross 308 (94).

**Adecuación de las instalaciones:** Es esencial contar con instalaciones adecuadas para la cría de pollos de engorde. Esto implica disponer de galpones bien ventilados, con condiciones controladas de temperatura y humedad, así como sistemas de iluminación apropiados para favorecer un crecimiento saludable (95).

**Nutrición balanceada:** La alimentación adecuada juega un papel fundamental en el desarrollo óptimo de los pollos de engorde. Por ello, se deben proporcionar dietas equilibradas y específicamente formuladas para cada etapa de crecimiento, garantizando un adecuado aporte de proteínas, carbohidratos, vitaminas y minerales (96).

**Suministro de agua:** La provisión de agua limpia y fresca es esencial para la salud y el bienestar de los pollos. Se deben implementar sistemas de abastecimiento de agua adecuados y asegurar un acceso constante a agua de calidad, lo cual contribuye a prevenir problemas de deshidratación y mantener un correcto funcionamiento digestivo (96).

**Control sanitario:** El manejo sanitario adecuado es fundamental para prevenir enfermedades y garantizar la salud del lote de pollos. Esto incluye prácticas de bioseguridad como la limpieza periódica de las instalaciones, el control de plagas, la vacunación y el monitoreo continuo del estado de salud de las aves (97).

**Monitoreo del crecimiento:** Durante el período de crecimiento, se debe realizar un seguimiento constante del peso y la tasa de crecimiento de los pollos para asegurar un desarrollo óptimo. Esto puede implicar ajustes en la densidad poblacional en los galpones y la implementación de programas de iluminación adecuados para promover un crecimiento uniforme (98).

Proceso de sacrificio: Al finalizar el ciclo de crecimiento, los pollos son sacrificados para su procesamiento y comercialización. Es crucial llevar a cabo este proceso de manera ética y siguiendo los estándares de bienestar animal y seguridad alimentaria, garantizando así la calidad del producto final (99).

## **8. Parámetros productivos**

### **7.10.1 Peso vivo (g)**

El peso vivo de las aves se refiere a su peso en un momento específico, generalmente al final del ciclo de producción. Este valor se obtiene mediante el pesaje de una muestra representativa del lote y el cálculo de la media. No es necesario realizar pesajes frecuentes, sino más bien observar el desarrollo general de las aves y pesarlas al final de la crianza antes de enviarlas al matadero (100).

### **7.10.2. Ganancia de peso (GP)**

La ganancia de peso hace referencia al aumento en el peso corporal de las aves durante un período determinado, como una semana o un mes (101).

### **7.10.3. Consumo de alimento (g-a/d)**

El consumo de alimento puede ser influenciado por diversos factores, como la composición de los alimentos y las condiciones ambientales, especialmente la temperatura. Además, el contenido de proteínas en la dieta puede afectar el consumo: cuando este contenido es ligeramente inferior al óptimo, el consumo tiende a aumentar. Se recomienda planificar la alimentación a nivel de parvada y no individualmente, utilizando al menos tres tipos de raciones: inicio, crecimiento y finalización (102).

### **7.10.4. Consumo de agua (ml)**

Aunque las aves consumen pequeñas cantidades de agua con frecuencia, es importante asegurar un suministro constante. La relación entre el consumo de agua y alimento varía según el sexo de las aves. Los pollos pueden sobrevivir sin alimento durante un tiempo prolongado, pero no pueden tolerar una pérdida significativa de agua en su cuerpo (103).

### **7.10.5. Conversión alimenticia (kg/kg)**

La conversión alimenticia es un indicador clave que expresa la cantidad de alimento necesaria para producir una unidad de producto, como huevo o carne. Una conversión alimenticia baja es deseable para maximizar el rendimiento del producto (104).

## **8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS**

H0= La inclusión de productos naturales Ajo y Cebolla (*Allium sativum* y *Allium cepa*), Jengibre (*Zingiber officinale*) y Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*) en el agua de bebida no demostró un impacto en las variables productivas.

H1= La inclusión de productos naturales en el agua de bebida demostró un impacto en las variables productivas.

Se acepta la hipótesis alternativa, dado que los resultados del análisis estadístico (test de Duncan) indican un impacto significativo en las variables productivas con la administración de Dulcamara (*Kalanchoe gastonis-bonnieri*) en el agua de bebida. Se observó un aumento en el peso promedio de 3780.60 g, una ganancia de peso de 875.00 g, un consumo total de alimento de 1134.26 g, un consumo de agua de 875.00 ml y una conversión alimenticia de 2.06 g.

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

### **9.1. Ubicación del ensayo**

La investigación se realizó en el barrio Jardines de Locoá, en la parroquia de Juan Montalvo, en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga. Las coordenadas geográficas son -0.9264034 en latitud y en longitud -78.5864164. Se encuentra a una altitud de media 2862.8 msnm (105).

### **9.2. Caracterización del lugar**

La temperatura promedio actual es de 12 °C con rangos de temperatura de 5°C mínimo a 20°C máximo, con una pluviosidad de 1946 mm anuales, con un clima templado y templado frío, la humedad ambiental que es del 50%, las horas luz/día son de 12 horas (106).

### **9.3. Duración del experimento**

El tiempo de investigación estuvo comprendido de 49 días con dos semanas de acondicionamiento y 5 semanas de experimentación.

### **9.4. Tipo de investigación**

La investigación será de y tipo experimental y descriptivo ya que buscó describir las principios principales de los productos naturales al administrar a la dieta de los pollos

Broiler de la línea Cobb 500, Se determinó el comportamiento de las variables productivas medibles (como peso, consumo de alimento y agua, ganancia de peso y conversión alimenticia) mediante criterios sistemáticos, evaluando el costo y el beneficio de su utilización para proporcionar datos sistemáticos comparables con otras fuentes.

### **9.5. Métodos**

Método hipotético: Se asume que los productos naturales mencionados anteriormente estimularán y mejorarán las variables productivas.

Método deductivo: Suponiendo que los productos naturales tienen propiedades beneficiosas para la salud o el rendimiento de los pollos.

Método Experimental: Facilitó determinar con precisión cuál de los tratamientos resultó ser el más eficaz y cuál ofrecerá mayores ventajas en las variables productivas analizadas.

Fichaje: Gracias a esta técnica pudimos con mayor facilidad recolectar las variables evaluadas, que en este caso, es lo que nosotros deseamos enfatizar, siendo parámetros zootécnicos que nos mostraron si favorecieron el crecimiento de nuestros pollos.

### **9.6. Diseño Experimental**

En la presente investigación se evaluó el efecto de la inclusión del Ajo con Cebolla, el Jengibre y la Dulcamara en el agua de bebida frente a un testigo en la alimentación de 100 pollos de engorde durante las fases: Inicial: Adaptación (1-15 días), crecimiento y finalización (16-49 días). Las unidades experimentales fueron distribuidas bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), el análisis de medias se realizará con la prueba estadística de DUNCAN con 5 repeticiones y 4 tratamientos.

### **9.7. Tamaño de la muestra empleada**

Para llevar a cabo la investigación se utilizó una muestra de 100 pollos de la línea Cobb 500 de 1 día de edad con la vacuna inicial contra Marek, Cada repetición estuvo conformada por 5 pollos como se observa (Tabla 6) los cuales fueron colocados en un área de 1m<sup>2</sup> con altura de 1.50 m.

**Tabla 6.** Esquema del experimento para el desempeño productivo en pollos de engorde durante la fase inicial, crecimiento y finalización.

Tratamiento	Código	Repetición	U.E.	N.º aves
Tratamiento Testigo	T0	5	5	25
20% de Ajo con Cebolla	T1	5	5	25
20% Jengibre	T2	5	5	25
20% Dulcamara	T3	5	5	25
Total				100

#### Esquema ANOVA

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamiento	3
Error	16

## 9.8. Descripción de los tratamientos

**Tabla 7.** Descripción del manejo experimental por tratamientos.

Tratamiento	Descripción
T0	Balanceado + Agua de bebida sin aditivo natural
T1	Balanceado + Agua de bebida + 20% Ajo con Cebolla
T2	Balanceado + Agua de bebida + 20% Jengibre
T3	Balanceado + Agua de bebida + 20% Dulcamara

## 9.9. Manejo de la investigación

### 9.9.1. Manejo y desinfección del galpón

El proyecto fue iniciado con la preparación del galpón, que incluyó labores de limpieza y reparaciones adicionales, extendiéndose a lo largo de un período de dos semanas. Durante la tercera semana, se llevó a cabo un proceso de desinfección utilizando amonio cuaternario tanto en el interior como en el exterior del galpón. En la cuarta semana, se procedió a realizar las instalaciones necesarias, como bebederos, comederos, cama,

calefactores, focos y otros elementos, lo cual demandó aproximadamente un mes para completarse y garantizar un hábitat adecuado para los pollos.

Durante la primera semana, tras recibir a los pollos de un día de edad, estos fueron alojados sin la aplicación de ningún tratamiento experimental durante las dos primeras semanas, asegurando así un trato uniforme para las 100 unidades de pollos durante su período de adaptación inicial. A partir de la semana 2, se implementaron los tratamientos experimentales, dividiendo a los pollos por tratamiento y por repetición. Estos tratamientos se aplicaron hasta la semana 7 del estudio.

### **9.9.2. Temperatura:**

Tres horas antes de la llegada de los pollos se encendió la campana criadora de gas para lograr un espacio agradable y cómodo en el que pudieron habitar los mismos.

Durante el día y la tarde en las primeras dos semanas, se optó por mantener apagada la campana criadora debido a que la temperatura ambiente del área de experimentación alcanzaba un máximo de aproximadamente 29.4 °C debido a que el techo de nuestro galpón estaba hecho de Zinc y el sol ayudaba a que la temperatura este apta para los pollos manteniendo un rango de 28 °C, mientras que por la noche se encendía la fuente de calor para que sea fuente de calor debido a la baja temperatura presente en el entorno, la cual rondaba los 8 °C.

Posteriormente, desde la semana 3 hasta el final del experimento, se prefirió utilizar la temperatura ambiente y limitar el uso de la campana criadora a gas durante el día y se encendía solo durante la noche. Se mantuvo un rango de temperatura entre 28 °C y 28.5 °C.

### **9.9.3. Consumo de Alimento**

Se utilizó como alimento balanceado, siguiendo un programa de alimentación específico: la fase inicial abarcó del día 1 al día 15, la fase de crecimiento del día 22 al día 35, y la fase de engorde del día 35 al día 49. La cantidad de alimento administrada se determinó mediante la tabla de consumo de la raza Cobb 500, multiplicando la cantidad correspondiente para las 5 unidades experimentales de cada repetición y dividiendo el total en dos para su suministro en la mañana (5 a.m.) y en la tarde (3 p.m.).

#### 9.9.4. Consumo de agua

Se utilizaron dispensadores manuales para mantener la calidad del agua suministrada diariamente. Este extracto se preparaba combinando 800 ml de agua pura con 200 ml del extracto correspondiente, obteniendo así 1 litro de extracto para cada ave, administrado a las 5 de la mañana. En la segunda administración de alimento, a las 3 de la tarde, se cambiaba por agua simple, ya que las aves ya habían consumido su dosis de extracto diaria. El consumo de agua se monitoreó utilizando la tabla de consumo de agua en pollos (Figura 15) correspondiente hasta el día 49.

#### 9.9.5. Programa de vacunación

Se ejecutó un programa de vacunación que constó con la primera vacuna suministrada por el distribuidor contra la enfermedad de Marek de los 0 a 1 día de nacidos, a los 15 días se les vacunó contra New Castle y Bronquitis y a los 35 días se hizo la última vacunación contra New Castle, Bronquitis y Gumboro.

**Tabla 8.** Programa de vacunación en pollos de engorde.

Edad	Enfermedad	Cepa	Vía	Lugar
0	Enfermedad de Marek	HVT-1	S.C	-
15	New Castle + Bronquitis	Massachusetts y La Sota	V.O.	Galpón
35	New Castle + Bronquitis + Gumboro	Massachusetts y La Sota Lumbert	V.O.	Galpón

#### 9.9.5. Bioseguridad de Galpón

Diariamente, se llevó a cabo una limpieza exhaustiva del suelo del galpón después de la administración de alimento y agua, con el fin de mantener altos estándares de bioseguridad en el interior del galpón. Se implementaron medidas de precaución externas, como el uso de pediluvios con una solución de yodo al 1% diluido en agua tanto en la entrada como en la salida del galpón. El uso de overoles y botas fue obligatorio para el ingreso.

Cada mañana, después de recopilar los datos de consumo de alimento y agua, se procedió a limpiar los comederos y lavar los bebederos antes de administrar la nueva ración de alimento y el agua tratada con los aditivos correspondientes a cada tratamiento. Durante este proceso, se eliminaron cualquier residuo, en particular los excrementos de las aves. Semanalmente, se llevó a cabo la recolección de basura y su posterior



eliminación en contenedores designados, así como el cambio de la solución de yodo en los pediluvios al menos una vez por semana.

#### **9.9.6. Obtención de los Productos naturales**

Los productos naturales que fueron usados fueron obtenidos de proveedores especializados en la comercialización. Todos los productos se consiguieron en el mercado “Mayorista” ubicado en la ciudad de Latacunga del cual sacamos nuestra dosis diaria para los diferentes tratamientos.

#### **9.9.7. Elaboración de los diferentes extractos**

Para elaborar el extracto de Ajo con Cebolla, se licuaron 25 g de Ajo y 25 g de Cebolla en 150 ml de agua pura, obteniendo así 200 ml de extracto. Posteriormente, esta cantidad se combinó con 800 ml adicionales de agua para lograr una concentración del 20% de extracto en el litro de dosis por cada ave.

Para preparar el extracto de Jengibre, se licuaron 50 g de Jengibre en 150 ml de agua pura, resultando en 200 ml de extracto. Luego, este extracto se mezcló con 800 ml de agua para alcanzar una concentración del 20% en el litro de dosis para cada ave.

En cuanto al extracto de Dulcamara, se licuaron 50 g de la planta en 150 ml de agua pura, obteniendo 200 ml de extracto. Esta solución se combinó con 800 ml de agua adicional para lograr una concentración del 20% de extracto en el litro de dosis por cada ave.

#### **9.10. Variables evaluadas.**

##### **9.10.1. Peso (g/ave).**

Esta variable fue evaluada el día en que se recibieron los pollos y luego cada intervalo de 7 días hasta que alcanzaron los 49 días de edad. Con el propósito de calcular el peso promedio de cada grupo experimental, se empleó una balanza digital para medir el peso en gramos de los pollos.

##### **9.10.2. Ganancia de peso**

Para calcular la ganancia de peso semanal por tratamiento, se utilizó el registro de pesos de los pollos a partir del día 15, que es cuando se inició la administración de los tratamientos. La fórmula aplicada fue la siguiente:

$$Gp = Pf - Pi$$

Donde:

***Gp*** = Ganancia de peso

***Pf*** = Peso final

***Pi*** = Peso inicial

### **9.10.3. Consumo de Alimento**

Se procedió a pesar el alimento utilizando una balanza digital de precisión en las horas matutinas antes de ser dispensado en los comederos. Cualquier excedente fue nuevamente pesado al día siguiente antes de suministrar el alimento de nuevo. Estos registros se realizaron diariamente para cada repetición y tratamiento, con el propósito de aplicar la siguiente fórmula:

$$CAL = ALs - ALd$$

Donde:

*CAL* = Consumo de alimento

*ALs* = Alimento suministrado

*ALd* = Alimento desperdiciado

### **9.10.4. Consumo de agua de bebida (ml).**

Se llevó a cabo la medición del agua por la mañana antes de ser proporcionada a los bebederos mediante el uso de una balanza de precisión. Al día siguiente, se procedió a pesar el agua restante antes de suministrarla nuevamente, siguiendo los protocolos de tratamiento correspondientes. El sobrante se recolectó en un recipiente de plástico para su posterior pesaje utilizando una balanza digital. Estos datos fueron registrados diariamente para cada repetición y tratamiento, con el propósito de aplicar la fórmula adecuada:

$$CA = As - Ad$$

Donde:

*CA* = Consumo de agua

*As* = Agua suministrada

*Ad* = Agua desperdiciada

### 9.10 5. Conversión alimenticia

Se tomaron en cuenta los registros del consumo de alimento y agua por cada repetición y tratamiento, con el objetivo de calcular el consumo individual de alimento y agua por pollo en cada repetición. Esto condujo a la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{CAL + CAg}{Gp}$$

Donde:

CA= Conversión alimenticia

CAL= Consumo de alimento

CAg= Consumo de agua

Gp= Ganancia de peso

### 9.10.6. Costo-Beneficio

Al concluir la cría de los pollos, se llevó a cabo un análisis de los costos incurridos en la crianza de los pollos, considerando tanto el grupo de control como los grupos experimentales, con el objetivo de evaluar su viabilidad y rentabilidad.

## 10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 10.1. Caracterización química

En la Tabla 9 se evidencia los resultados químicos reportados en el laboratorio de los diferentes productos naturales.

**Tabla 9.** Caracterización química de los productos naturales

Productos	<i>Ajo</i>	<i>Cebolla</i>	<i>Jengibre</i>	<i>Dulcamara</i>
Humedad,%	<b>61,01</b>	<b>88,10</b>	<b>87,54</b>	<b>95,11</b>
Mat. seca %	<b>38,99</b>	<b>11,90</b>	<b>12,46</b>	<b>4,87</b>
Proteína %	<b>11,25</b>	<b>5,83</b>	<b>1,72</b>	<b>12,50</b>
Fibra %	<b>2,03</b>	<b>2,23</b>	<b>0,92</b>	<b>17,01</b>
Grasa %	<b>0,87</b>	<b>1,02</b>	<b>0,08</b>	<b>1,98</b>
Cenizas %	<b>2,83</b>	<b>4,87</b>	<b>8,17</b>	<b>10,46</b>
Mat. orgánica %	<b>97,17</b>	<b>95,13</b>	<b>91,83</b>	<b>89,54</b>

Fuente: (laboratorio SETLAB. 2023)

Dentro los aspectos químicos evaluados (tabla 9) revelan diferencias significativas en los aspectos químicos evaluados, particularmente en lo que respecta al contenido de proteína y fibra en cada producto.

El Ajo cuenta con un 11,35% de proteína y con 2,03% de fibra, el Ajo (*Allium sativum*), según un estudio realizado por López, el análisis proximal del Ajo posee un contenido de proteína de 6.5% y fibra: 2,1% Estos valores pueden variar según López debido a factores como la calidad del suelo, la disponibilidad de agua, el manejo postcosecha, el almacenamiento, las prácticas agrícolas, los factores ambientales (104).

En cuanto a la Cebolla se observa un 5,83% de proteína y 2,23% de fibra, de acuerdo con un estudio bromatológico realizado por Fernández, la Cebolla tiene la siguiente composición: proteínas: 1,1%, fibra: 0,6% el también señala que estos valores pueden estar sujetos a variaciones debido a una variedad de factores, desde la calidad del suelo hasta las prácticas agrícolas utilizadas (105).

En el Jengibre, se obtuvo 1,72% de proteína y 0,92% de fibra, la bromatológico realizado por Gómez, la composición proximal del Jengibre es: proteínas: 1,5-1,7%, fibra: 2-3%, al igual que con las otras plantas estudiadas, Jaramillo menciona que estos valores pueden estar influenciados por factores ambientales y de manejo agrícola, como la temperatura, la calidad del suelo y el riego (106).

Y en lo que respecta a la Dulcamara resalta con un 12,50% de proteína y 17,01% de fibra, 12,54% el estudio bromatológico realizado por Jaramillo, la composición proximal de la Dulcamara es: proteínas: 15,54%, fibra 12,6%, al igual que con las otras plantas estudiadas, estos valores pueden estar influenciados por factores ambientales y el uso de fertilizantes (107).

## **10.2. Análisis de los parámetros zootécnicos de los pollos de engorde**

En esta etapa se evaluaron los principales parámetros productivos para analizar las respuestas de los pollos luego del consumo de los diferentes aditivos naturales en la dieta de los pollos durante 35 días, de esta manera se evaluó la eficiencia de cada uno de los mismos.

### 10.3. Peso (g/ave)

**Tabla 10.** Peso promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes ( $P>0.05$ ) Según el test múltiple de Duncan.

Semana	Testigo (T0)	Ajo/Cebolla (T1)	Jengibre (T2)	Dulcamara (T3)	CV	p-valor
Recepción	40.97	40.79	40.64	40.16		
1	192.36 a	192.00 a	192.60 a	192.60 a	0.84	0.9257
2	540.60 a	538.20 a	537.40 a	535.00 a	1.26	0.6344
3	800.72 d	839.88 c	860.40 b	928.72 a	0.65	<0.0001
4	1193.92 d	1309.20 c	1369.64 b	1498.44 a	1.16	<0.0001
5	1771.96 d	1966.40 c	2048.08 b	2190.56 a	1.46	<0.0001
6	2383.64 d	2652.24 c	2742.32 b	2905.44 a	0.95	<0.0001
7	3035.36 d	3373.80 c	3512.28 b	3780.60 a	0.26	<0.0001

En la tabla 10 se aprecia un notable desempeño del tratamiento T3 (Dulcamara), especialmente destacado durante la séptima semana del estudio. Durante este período, se observó que el grupo T3 alcanzó un peso significativamente superior, con un promedio de 3780.60 gramos, en comparación con el grupo de control T0 (Testigo), que registró un peso notablemente más bajo de 3035.36 gramos. Este contraste exhibe una diferencia estadística altamente significativa, evidenciada por un p-valor menor a 0.0001.

Estas observaciones coinciden con investigaciones previas como el estudio llevado a cabo por Huebla, el cual exploró distintas concentraciones de extracto de Dulcamara *Kalanchoe gastonis bonnierii* en el agua de bebida de pollos Broilers, en su estudio, él empleo 12% de extracto de Dulcamara que resultó en un incremento significativo de peso de los pollos, promediando 2691.1 gramos (108).

Al respaldarnos en los hallazgos de Huebla y colaboradores, se destaca que el empleo de una concentración más elevada de extracto, en este caso el 20%, puede maximizar la eficacia de las propiedades de la Dulcamara en el aumento de peso de los pollos. Este hallazgo resalta la importancia del porcentaje específico de extracto en la consecución de beneficios notables en el rendimiento de las aves (108).

#### 10.4. Ganancia de peso

**Tabla 11.** Ganancia de peso promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes ( $P>0.05$ ) Según el test múltiple de Duncan

Semana	Testigo (T0)	Ajo/Cebolla (T1)	Jengibre (T2)	Dulcamara (T3)	CV	p-valor
3	260.20 d	301.60 c	325.40 b	390.80 a	2.98	<0.0001
4	393.20 d	469.20 c	509.40 b	569.60 a	3.45	<0.0001
5	578.20 b	657.20 a	678.20 a	691.80 a	4.53	0.0001
6	611.60 b	686.00 a	694.20 a	715.00 a	5.45	0.0024
7	652.00 d	721.80 c	769.80 b	875.00 a	3.41	<0.0001

Los hallazgos presentados en la Tabla 11 resaltan la variación en la ganancia de peso a lo largo de las semanas, destacando en particular la séptima semana como período de máxima observación. Durante este lapso, el tratamiento T3 (Dulcamara) exhibe una ganancia notable de peso por ave, alcanzando 875.00 gramos, en contraste con el grupo de control T0, que registra la ganancia más baja con 652.00 gramos.

El valor de p muy bajo (<0.0001) señala la alta significancia de las diferencias entre estos tratamientos. Estos resultados indican que el tratamiento con Dulcamara, especialmente en la concentración aplicada en T3, ejerce un impacto notable en la ganancia de peso de los pollos en comparación con el grupo de control. Este rendimiento superior del tratamiento T3 se destaca aún más por el valor extremadamente bajo de p, lo que indica que estas diferencias son estadísticamente significativas.

Al comparar estos resultados con investigaciones previas, se observa una consistencia en la eficacia del tratamiento con Dulcamara. La ganancia de peso obtenida en la semana 7 coincide con estudios anteriores, como el realizado por Gómez, que también implicó el uso de Dulcamara en la alimentación de pollos. La mejora significativa en la ganancia de peso de 756.87 gramos respalda la efectividad del tratamiento y subraya la importancia del porcentaje específico de extracto de Dulcamara utilizado al 12% (109).

Gómez también señala que estos resultados podrían atribuirse a la composición química y los efectos fisiológicos de los productos naturales, los cuales podrían influir en la

capacidad de las aves para digerir y absorber nutrientes de manera más eficiente, facilitando así un aumento de peso más rápido en comparación con otros grupos. (109).

### 10.5. Consumo de alimento y de agua

**Tabla 12.** Consumo de alimento promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes ( $P > 0.05$ ) Según el test múltiple de Duncan.

Semana	Testigo (T0)	Ajo/Cebolla (T1)	Jengibre (T2)	Dulcamara (T3)	CV	p-valor
3	475.97 a	435.54 b	446.26 b	452.69 ab	4.55	0.0418
4	666.77 b	676.34 ab	682.46 ab	690.37 a	1.85	0.0540
5	818.11 b	833.74 ab	839.20 ab	847.00 a	2.11	0.1065
6	904.66 b	940.14 a	947.37 a	968.17 a	2.54	0.0056
7	1106.69 b	1117.34 ab	1126.74 a	1134.26 a	1.14	0.0203

Los datos recopilados en la Tabla 12 revelan que, durante la séptima semana, el grupo de tratamiento T3 (Dulcamara) exhibe el mayor promedio de consumo de alimento, alcanzando 1134.26 gramos, en contraste con el grupo de control T0 (Testigo), que registra un promedio de consumo de 1106.69 gramos. La significancia estadística de estas diferencias se confirma mediante un valor de p de 0.0203, lo que indica que el tratamiento con Dulcamara se vincula con un incremento notable en el consumo de alimento en relación con el grupo de control.

Esta tendencia hacia un aumento en el consumo de alimento entre los pollos tratados con Dulcamara (T3) en la semana 7 se encuentra respaldada por los resultados obtenidos por Guamushig, cuyo estudio en Ecuador examinó el efecto del extracto de Dulcamara en pollos de engorde. Ambos estudios coinciden en destacar la eficacia del tratamiento con Dulcamara, evidenciada por un consumo promedio de hasta 1115.62 gramos, superando así al grupo de control y otras dosis de tratamiento en términos de ganancia de peso y eficiencia de conversión (110).

Guamuchig postula que ciertos compuestos activos presentes en la Dulcamara, como la solasonina y la solanina, podrían ejercer un efecto estimulante sobre el apetito de los pollos durante su fase de crecimiento y engorde. Esta influencia positiva en la ingesta y digestión del alimento se traduce en una mejora significativa en la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia de los pollos tratados con Dulcamara. (110).

**Tabla 13.** Consumo de agua (ml) promedio por tratamiento, letra distintas son significativamente diferentes ( $P>0.05$ ) Según el test múltiple de Duncan

Semana	Testigo (T0)	Ajo/Cebolla (T1)	Jengibre (T2)	Dulcamara (T3)	CV	p-valor
3	979.11 a	918.80 b	947.34 ab	960.97 a	3.03	0.0290
4	1131.94 b	1201.51 ab	1206.20 ab	1232.74 a	5.61	0.1449
5	1686.23 a	1693.14 a	1698.63 a	1698.97 a	0.65	0.2620
6	1926.77 a	1932.94 a	1934.89 a	1938.46 a	0.63	0.5015
7	652.00 d	721.80 c	769.80 b	875.00 a	0.00	sd

Los resultados obtenidos (Tabla 13) revelan diferencias notables en el consumo de agua entre los tratamientos en la semana 7. T3 presenta el consumo más alto con 875.00, mientras que T0 muestra el consumo más bajo con 652.00. El valor de p, que es de 0.0, sugiere que estas disparidades son altamente significativas. En la última semana, todos los tratamientos convergen en el mismo consumo, resultando en un CV de 0.00, lo que indica ausencia de variabilidad entre los tratamientos en esa semana; sin embargo, el p-valor elevado (sd) sugiere que estas similitudes no son estadísticamente significativas ya que en la última semana todos los pollos tomaron 2272,86 ml de agua. En conjunto, los resultados indican que, aunque hay variaciones en el consumo de agua, estas diferencias no son consistentemente estadísticamente significativas a lo largo de las semanas evaluadas.

Comparando estos hallazgos con el estudio de Wamputsrik, se sugiere que el aumento en el consumo de agua puede relacionarse con una mejora en la eficiencia de la conversión alimenticia, teniendo en su estudio un consumo de agua promedio de 2057.10 ml. La hidratación adecuada es crucial para optimizar los procesos metabólicos y digestivos en las aves, lo que puede influir positivamente en la eficiencia alimenticia dado que las dosis se administraron en el agua de bebida (111).



## 10.6. Conversión alimenticia

**Tabla 14.** Evaluación del comportamiento productivo de la conversión alimenticia.

Semana	Testigo (T0)	Ajo/Cebolla (T1)	Jengibre (T2)	Dulcamara (T3)	CV	p-valor
3	3.72 a	2.97 b	2.83 b	2.39 c	4.54	<0.0001
4	3.15 a	2.73 b	2.53 b	2.29 c	5.71	<0.0001
5	2.87 a	2.56 b	2.49 b	2.46 b	4.28	0.0001
6	3.06 a	2.79 b	2.76 b	2.72 b	5.66	0.0155
7	3.45 a	3.12 b	2.94 c	2.60 d	3.51	<0.0001

Los datos presentados en la Tabla 14 destacan que, a pesar de un mayor consumo de alimento por parte del grupo T3 (Dulcamara) en la semana 7, este grupo también demostró tener la conversión alimenticia más baja, con un promedio de 2.60, en comparación con el grupo T0 (Testigo), que exhibió una conversión más alta con un promedio de 3.45. Esta disparidad es altamente significativa ( $p < 0.0001$ ), lo que sugiere una mayor eficiencia en la conversión alimenticia en el grupo tratado con Dulcamara.

Estos resultados son consistentes con investigaciones previas, como el estudio de Guamushig, que identificó mejoras similares en la conversión alimenticia con el uso de diferentes niveles de extracto de Dulcamara. Esto respalda la idea de que ciertos compuestos naturales presentes en la Dulcamara podrían facilitar una digestión y absorción de nutrientes más eficientes desde las primeras etapas del ciclo productivo (110).

Además, la investigación de Sánchez respalda estos hallazgos al concluir que la administración oral de Dulcamara al 10% mejora la conversión alimenticia en pollos Broiler hasta en un 2.06. La acción de los metabolitos de la planta podría contribuir a una mayor ingesta y digestibilidad del alimento, mejorando así la eficiencia en la conversión alimenticia. (112).

### 10.7. Costo- beneficio

**Tabla 15.** Explicación de los gastos y ganancias en relación al análisis de costo-beneficio.

<b>Egresos</b>				
Materiales	T0 (testigo)	T1 (Ajo con Cebolla)	T2 (Jengibre)	T3 (Dulcamara)
Pollos	17,5	17,5	17,5	17,5
Balanceado	192	192	192	192
Vacunas	3	3	3	3
Producto Natural	0	52	49	40
Desinfectante	2,5	2,5	2,5	2,5
Egresos/total	215	267	264	255
<b>Ingresos</b>				
Materiales	T0 (Testigo)	T1 (Ajo con Cebolla)	T2 (Jengibre)	T3 (Dulcamara)
#Aves vendidas	25	25	25	25
Peso vivo libras	6.69	7,44	7.74	8,33
Precio\$/lb.	1,25	1,25	1,25	1,25
Precio de venta	210,78	230,44	241,66	262,34
Pollinaza	20	20	20	20
Total de ingresos	257,03	284,13	287,91	316,92
Costo/Beneficio	1,19	1,06	1,09	1,24

El índice costo-beneficio calculado refleja la cantidad de dólares anticipada como beneficio por cada dólar invertido en un pollo, dependiendo de su tratamiento correspondiente. Un valor superior a 1 indica que el proyecto implementado es rentable, ya que se espera obtener ganancias.

Los datos de ingresos y relación costo-beneficio muestran la evaluación financiera de diferentes tratamientos (T0, T1, T2, T3) en el contexto de la producción avícola. Cada tratamiento implica la venta de 25 aves con pesos vivos específicos y precios de venta por libra idénticos, así como la venta de pollinaza. El total de ingresos se calcula multiplicando el número de aves vendidas por el peso vivo y el precio de venta por libra, y sumando los ingresos de la venta de pollinaza. Destaca que el tratamiento T3 (Dulcamara) presenta el mayor total de ingresos con \$316.92, seguido por T2 con \$287.91, T1 con \$284.13 y T0 (testigo) con \$257.03. La relación costo/beneficio es más favorable en T3 (1.24), seguido por T0 (1.20), T2 (1.09) y T1 (1.06). Estos resultados sugieren que el tratamiento T3 (Dulcamara) es el más rentable en términos de ingresos y eficiencia financiera.

## **11. IMPACTOS (TÉCNICOS, SOCIALES, AMBIENTALES O ECONÓMICOS)**

### **11.1. Impacto Técnico**

El empleo de productos naturales en la nutrición de pollos de engorde se presenta como una alternativa natural prometedora y efectiva. Se observa un incremento en el peso corporal final y una mejora en la conversión alimenticia en comparación con dietas convencionales que contienen aditivos químicos. Estos hallazgos subrayan el potencial de los productos naturales como una alternativa efectiva en la mejora del rendimiento y la salud de las aves en la industria avícola.

### **11.2. Impacto económico**

El análisis económico muestra que el tratamiento con Dulcamara genera mayores ingresos y una relación costo-beneficio más favorable, destacando su eficacia tanto en términos productivos como económicos en la producción de pollos de engorde.

## **12. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **12.1. Conclusiones**

La inclusión de extractos naturales como suplemento en la alimentación de pollos de engorde ha demostrado ser una estrategia natural efectiva. Los productos naturales, ha mostrado potencial como aditivo alimenticio en la producción de pollos de engorde, ya que revela la presencia de importantes componentes como proteína y fibra, que podrían tener beneficios para la salud de las aves, como también importantes principios activos como lo demostró la dulcamara con la solasonina y la solanina que beneficiaron a su producción.

La aplicación estratégica de la Dulcamara permitió a la presente investigación mostrar su alto potencial nutritivo al ser ingerido y se puede alcanzar y superar los parámetros productivos, siendo un promotor de crecimiento natural, que destaca altos índices de productividad que se ven influenciados por la nutrición de las aves.

La relación costo-beneficio favorable señala que por cada unidad monetaria invertida en la inclusión de Dulcamara, se obtienen retornos significativos en términos de ingresos generados por la venta de pollos de engorde.

## 12.2. Recomendaciones

- Se recomienda considerar el uso de extractos naturales, en el agua de bebida de los pollos durante las etapas de crecimiento, este producto ha demostrado que tiene gran impacto en las variables productivas.
- Resulta beneficioso comprender los mecanismos de acción y posibles efectos secundarios antes de adoptar ampliamente estos productos en la producción avícola. Si se demuestra su eficacia y seguridad, pueden reducir la dependencia de productos químicos y mejorar tanto la salud de las aves como la calidad de los productos para los consumidores.
- Es importante establecer un plan financiero detallado que incluya proyecciones de ingresos, gastos, costos de producción y utilidades a corto y largo plazo para anticipar posibles problemas y tomar decisiones acertadas sin comprometer la calidad y la salud de las aves.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Iglesias G. Hacia los pollos locos, que los trabajadores ya están. Explotación y padecimiento en las avícolas estadounidenses. Bol CF+S [Internet]. 2002 [citado el 12 de noviembre del 2023];0(20). Disponible en: <https://polired.upm.es/index.php/boletincfs/article/view/2898>
2. Ethel Cota-Rubio, Lilia Hurtado-Ayala, Eugenia Pérez-Morales, Luis Alcántara-Jurado, editor. Resistencia a antibióticos de cepas bacterianas aisladas de animales destinados al consumo humano. Revista Iberoamericana de Ciencias; 2014.
3. Flores-Aguilar E [1], Cárdenas-Gutiérrez A [2], editores. Crianza de pollos con alimentos naturales en zonas periurbanas como contribución al acceso a alimentos. Vols. 16, No. 2, 2019. Dialnet; 2019.
4. Seleccionesavicolas.com. [citado el 12 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/wp-content/uploads/2014/01/007-009-Alimentacion-Utilizacion-de-extractos-de-ajo-Banos-Guillamon-DOMCA-SA201401.pdf>
5. Salgado F. El jengibre (*Zingiber officinale*). Rev Int Acupunt [Internet]. 2011;5(4):167–73. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1887-8369\(11\)70041-2](http://dx.doi.org/10.1016/s1887-8369(11)70041-2)
6. Shipkowski KA, Betz JM, Birnbaum LS, Bucher JR, Coates PM, Hopp DC, et al. Naturally complex: Perspectives and challenges associated with Botanical Dietary Supplement Safety assessment. Food Chem Toxicol [Internet]. 2018;118:963–71. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fct.2018.04.007>
7. Zootecnia C. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO [Internet]. Edu.ec. [citado el 12 de noviembre del 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/18126/1/17T01819.pdf>
8. Dirigentes y expertos mundiales piden que se actúe para proteger el medio ambiente de la contaminación por antimicrobianos [Internet]. Who.int. [citado el 12 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-world-leaders-and-experts-call-for-action-to-protect-the-environment-from-antimicrobial-pollution>

9. Álvaro L. Fajardo-Zapata, Francy J. Méndez-Casallas, Luis H. Molina, editor. Residuos de fármacos anabolizantes en carnes destinadas al consumo humano. Vols. 16, núm. 1. Universitas Scientiarum; 2011.
10. Acevedo, D, Montero, P., & Jaimes, J. (2015). Determinación de Antibióticos y Calidad Microbiológica de la Carne de Pollo Comercializada en Cartagena (Colombia). *Revista Información tecnológica*. ISSN 0718-0764, 26(1), 71-76.
11. Gutiérrez, L. A., Bedoya, O., & Arenas, J. E. (2015). Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos. *Revista. Temas Agrarios*, 20(2), 81 -85.
12. Vélez K USO DE PROBIÓTICO *Bacillus subtilis*, DURANTE LA FASE DEFINITIVIZACION DE POLLOS DE ENGORDE. [Internet]. Edu.ec. [citado el 12 de noviembre del 2023]. Disponible en: [https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1966/1/ULEAM-AGRO\\_0050.pdf](https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/1966/1/ULEAM-AGRO_0050.pdf)
13. Researchgate.net. [citado el 15 de noviembre del 2023]. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Ileana-Herrera3/publication/361725399\\_The\\_Genus\\_Kalanchoe\\_Crassulaceae\\_in\\_Ecuador\\_From\\_Gardens\\_to\\_the\\_Wild/links/62c371ce3f38b17066d4375f/The-Genus-Kalanchoe-Crassulaceae-in-Ecuador-From-Gardens-to-the-Wild.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ileana-Herrera3/publication/361725399_The_Genus_Kalanchoe_Crassulaceae_in_Ecuador_From_Gardens_to_the_Wild/links/62c371ce3f38b17066d4375f/The-Genus-Kalanchoe-Crassulaceae-in-Ecuador-From-Gardens-to-the-Wild.pdf)
14. Anahí Vargas, Herrera, Neus Nualart, Anne Guézou, Carlos Gómez-Bellver, Efraín Freire, Patricia Jaramillo Díaz and Jordi López-Pujo. The Genus *Kalanchoe* (Crassulaceae) in Ecuador: From Gardens to the Wild. el 30 de junio de 2022;
15. Knight A. A guide to poisonous house and garden plants. Boca Ratón, FL, Estados Unidos de América: CRC Press; 2007.
16. Concha V, Negrete J, Toapanta S, Condo L, Wamputsrik E. CÁLCULO EN LA DOSIFICACIÓN DE *DULCAMARA KALANCHOE GASTONIS BONNIERI* SOBRE PARÁMETROS PRODUCTIVOS EN POLLOS EN MORONA SANTIAGO, ECUADOR. *Perf* [Internet]. 2021;1(25):4–10. Disponible en: [http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14599/1/per\\_n25\\_v1\\_04.pdf](http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14599/1/per_n25_v1_04.pdf)

17. Smith GF, Wolff E, Thoumin L. The taxonomy and nomenclature of *Kalanchoe gastonis-bonnieri* Raym.-Hamet & H.Perrier (Crassulaceae subfam. Kalanchooideae), with biographical notes on Gaston Eugène Marie Bonnier (1853–1922). *Bradleya* [Internet]. 2020;2020(38):94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.25223/brad.n38.2020.a13>
18. Mayla LMM. RESPUESTA DEL CULTIVO DE DULCAMARA (*Kalanchoe gastonis – bonnieri*) A LA APLICACIÓN EDÁFICA COMPLEMENTARIA CON TRES TIPOS DE BIOESTIMULANTES. CUMBAYA, PICHINCHA. [Ecuador]: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2013.
19. Cornejo IJR. PLANTAS MEDICINALES [Internet]. [Guayaquil]: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2021. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3f8a7dfd-161f-4713-9c68-0e137040a70d/content>
20. Romero Calvache DJ. ESTABLECIMIENTO DE UN PROTOCOLO DE CALLOGÉNESIS IN VITRO A PARTIR DE EXPLANTES DE HOJA DE DULCAMARA (*Kalanchoe gastonis bonnieri* Raym.- Hamet & H.Perrier) PARA POSTERIOR DETERMINACIÓN DE CONTENIDO DE FENOLES Y CARÁCTER ANTIOXIDANTE [Internet]. [Sangolquí]: ESPE; 2017. Disponible en: <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/13464/4/T-ESPE-057374.pdf>
21. Pella, V. (2011). *Kalanchoe Gastonis-Bonnieri* Raym.-Hamet & H. Perrier E *Kalanchoe Pinnata* Pers. (Crassulaceae):. Universidade Estadual Paulista "Julio De Mesquita Filho", Araquara.
22. Nayak, S., Marshall, J., & Isitor, G. (2010). Wound healing potential of ethanolic extract of *Kalanchoe pinnata* Lam. leaf—A preliminary study. *Indian Journal of Experimental Biology (IJEB)*, 572-576.
23. Muzitano, M., Tinoco, L., Guette, C., Kaiser, B., & Costa, S. (2006). The antileishmanial activity assessment of unusual flavonoids from *Kalanchoe pinnata*. *Phytochemistry* 67, 2071-2077.
24. Saxena, M., Saxena, J., Nema, R., Singh, D., & Gupta, A. (2013). Phytochemistry of Medicinal Plants. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 168-182.
25. Breitmaie, E. (2006). Terpenes: Importance, General Structure, and Biosynthesis. En E. Breitmaie, *Terpenes* (págs. 1-9). Tübingen: GmbH & Co.

26. Al-Amin ZM, Thomson M, Al-Qattan KK, et al. Antidiabetic and hypolipidaemic properties of ginger (*Zingiber officinale*) in streptozotocin-induced diabetic rats. *British Journal of Nutrition*. 2006;96:660-6
27. Medina Barriga LJ. Uso de jengibre más orégano como promotor de crecimiento y su efecto en el control sanitario en la producción de pollos Broilers [tesis maestría]. [Riobamba]: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo; 2016 [citado 20 de noviembre de 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4477>
28. Paola LATV. “EVALUACIÓN DEL EFECTO ANTIINFLAMATORIO DE *Zingiber officinale* Roscoe (JENGIBRE) EN ANIMALES DE EXPERIMENTACIÓN” [Internet]. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA; 2014. Disponible en: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/602dde14-f6cf-406f-9328-8e5b2bff85e6/content>
29. Cáceres, A. (1996). Plantas de uso medicinal en Guatemala. Guatemala: Universitaria. Universidad de San Carlos de Guatemala
30. García FJ. DISEÑO DE UN ALIMENTO NUTRACÉUTICO A BASE DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) Y OLEORRESINA DE JENGIBRE (*Zingiber officinale*). 2022.
31. Sánchez KIM. “ Infusión de jengibre (*Zingiber officinale*) con porcentajes de miel de abeja y adición de vitamina C, Quevedo 2019” [Internet]. [Los Ríos - Ecuador]: UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO; 2019. Disponible en: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/e6d34d6f-9604-424b-a77e-171dac944e29/content>
32. Jose IMB. USO DE JENGIBRE MÁS ORÉGANO COMO PROMOTOR DE CRECIMIENTO Y SU EFECTO EN EL CONTROL SANITARIO EN LA PRODUCCIÓN DE POLLOS BROILERS” [Internet]. [Riobamba]: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4477/1/20T00666.pdf>
33. Olives HH. EFECTO DEL JENGIBRE (*Zingiber officinale*) SOBRE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOMÉTRICAS DE POLLOS DE ENGORDE EN EL CENTRO DE PRÁCTICAS RÍO VERDE [Internet]. Universidad



- Estatad Península de Santa Elena; 2022. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8760>
34. Ordaz, J.; Alvarado, D.; García, C. (2022). Uso de jengibre (*Zingiber officinale*) como promotor de crecimiento en dietas de pollos. XXVII Verano De la Ciencia. Vol. 16. Universidad de Guanajuato. Departamento de Veterinaria y Zootecnia, División de Ciencias de la Vida. México.
  35. María GPL. Utilización del *Zingiber officinale* (Jengibre) como promotor de crecimiento en la alimentación de alevines fase II de la Empresa Pesca Deportiva Reina del Cisne en la provincia del Azuay [Internet]. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO; 8-ago-2016. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5479>
  36. Leonardo VMF. Evaluación de pollos camperos en la fase de crecimiento mediante la utilización de diferentes niveles de Jengibre *Zingiber officinale* como probiótico natural [Internet]. Universidad Estatal Península de Santa Elena; 25 de octubre del 2022. Disponible en: <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/8813>
  37. Lucas Giler, Jossee Stefani Macías Bravo, Magno David. Efecto de la adición de ajo (*Allium sativum*) y cebolla (*Allium cepa*) granulados comerciales en dietas para pollos Cobb 500 [Internet]. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA; 2021. Disponible en: <http://repositorio.esPAM.edu.ec/handle/42000/1625>
  38. Vallejo JFG. USO DEL AJO Y/O SUS COMPUESTOS ACTIVOS COMO AGENTE ANTIMICROBIANO EN LA INDUSTRIA DE ALIMENTOS [Internet]. Edu.co. [citado 27 de noviembre del 2023]. Disponible en: <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/21491/81754429.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
  39. Alvarez, R., Alonso, E., De La Fuente, C., Benavides Mendoza, A., & Valdés Aguilar, L. (2018). Efecto del Nitrato de Plata ( $AgNO_3$ ) en Producción y Calidad de Ajo (*Allium sativum* L.) Cultivado en Dos Ambientes.
  40. Arroyo-Lara, A., Landín-Grandvallet, L. A., Alonso-Bustamante, A., Sánchez-Aguilar, M. A., & Suárez-Franco, G. (2015). Actividad inhibitoria de *Allium cepa* y *Allium sativum* sobre cepas de *Escherichia coli* y *Salmonella enteritidis*. Revista Científica Biológico-Agropecuaria Tuxpan, 3(5), 1045-1052.

41. Bender-Bojalil, D., & Bárcenas-Pozos, M. (2013). El ajo y sus aplicaciones en la conservación de alimentos. *Ingeniería en Alimentos*, 7(1), 25-36.
42. United States Department of Agriculture (USDA). Nutrient data for raw garlic. [sede Web]. Estados Unidos: USDA; 2016 [9 de marzo de 2016]. Disponible en: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2953?fg=Vegetables+and+Vegetable+Products&man=&facet=&format=&count=&max=25&offset=150&sort=&qlookupssmexicana>
43. Medina AT. Optimización del proceso de elaboración y caracterización fisiológica, físico-química del ajo [Internet]. Universidad de Córdoba; 2017. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=135043>
44. Córdova MA. Extracción y purificación de alicina a partir de ajo (*Allium sativum*): implicaciones analíticas [Tesis Doctoral]. Oaxaca (México): Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional, Instituto Politécnico Nacional; 2010. Disponible en: <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/9243/81.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
45. Leontiev, J y Gruhlky, S. (2018). Comparison of the Antibacterial and Antifungal Activities of Thiosulfinate Analogues of Allicin. *Scientific Report*. (8), 6763.
46. Kuete, V. (2017). Chapter 15 - *Allium sativum*. In V. Medicinal Spices and Vegetables from Africa. Academic Press.
47. Ramírez, C., Castro, L y Martínez, E. (2016). Efectos Terapéuticos del Ajo (*Allium Sativum*). *Revista Salud y Administración*, 3(8), 39-47.
48. Silva A. Rendimiento productivo del *allium sativum* var. *Pekinense* (ajo) en pollos Broiler [Tesis de pregrado]. Riobamba (Ecuador): Escuela Superior Politécnica De Chimborazo ESPOCH; 2018. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/8156>
49. Plasencia C. Evaluación de la microflora intestinal de pollos Broiler con la adición de ajo (*Allium sativum*) al 2% y 3% en el balanceado en Palama Salcedo [Tesis de pregrado]. Latacunga (Ecuador): Universidad Técnica de Cotopaxi; 2015. Disponible en: <http://181.112.224.103/handle/27000/2775>
50. BALLAGÁN CRESPI GUADALUPE ROCIO BORBOR BERNABÉ GILLIAM MARÍA. “ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA ACTIVIDAD

ANTIMICROBIANA DE LA CEBOLLA (*Allium cepa*) Y DIENTE DE LEÓN (*Taraxacum officinale*) FRENTE AL MICROORGANISMO *Staphylococcus aureus*” [Internet]. UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL; 2022. Disponible en: <https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/a338d1e8-c81f-408c-abe4-d8c77eea0862/content>

51. López Urquídez GA, Cordero Armenta JC, Martínez Campos AR, Edeza Urias JA, Tirado Ramírez MA, López Orona CA. Efecto de la oscilación térmica en la calidad y rendimiento de cebolla en el Valle de Culiacán, Sinaloa. *Rev Mex De Cienc Agric* [Internet]. 2021;12(4):671–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.29312/remexca.v12i4.2678>
52. Ali, M..T. Bordia y T. Mustafa. 1999. Effect of raw versus boiled aqueous extract of garlic and onion on platelet aggregation. *Prostaglandins Leukotrienes and Essential Fatty Acids*. 60:43-47.
53. Ariga, T., S. Oshiba y T. Tamada. 1981. Platelet aggregation inhibitor in garlic. *Lancet* 2:150.
54. Augusti, K.T. 1990. Therapeutic and medicinal values of onions and garlic. In: H. D. Rabinowitch y J. L. Brewster (eds.). Vol. II. Onions and Allied Crops. CRC Press, Boca Raton, Florida. p. 94-108.
55. Revista botánica. Efecto de compuestos fitoquímicos del género *Allium* sobre el sistema inmune y la respuesta inflamatoria. *Ars Pharm* [Internet]. 2018;59(3). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.30827/ars.v59i3.7479>
56. Nutrición ÁCAPT. La cebolla, una aliada para tu salud [Internet]. Ucm.es. [citado el 10 de diciembre del 2023]. Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/docs/458-2016-11-17-carbajal-cebolla-2016.pdf>
57. Moneo L. Cebolla, una aliada para tu salud [Internet]. Webconsultas.com. Webconsultas Healthcare; 2016 [citado el 10 de diciembre del 2023]. Disponible en: <https://www.webconsultas.com/dieta-y-nutricion/alimentos-saludables/caracteristicas-nutricionales-de-la-cebolla>
58. MANUAL DEL CULTIVO DE CEBOLLA. (2006). Fundación Valles FDTA. Bolivia McCollum, G.D., 1976. Onion and allies. In: *Evolution of cropplants*. Simmonds, N.W. (Org.). London: Longman. 186-190 pp

59. SANCHEZ, H. (2001). Fertilización química-orgánica, bajo tres densidades de siembra en el cultivo de cebolla en la localidad de Mallasa Provincia Murillo. Tesis de Grado UMSA. Facultad de agronomía. La Paz-Bolivia. 90 pp.
60. Hanelt, P. 1990. Taxonomy, Evolution and history In Onions and Allied Crops, Vol. 1, 1-26 (Eds H.D. Rabinowitch and J. L. Brewster). Boca Raton, Florida: CRC Press. Fritsch, R.M. y Friesen, N. 2002. Evolution, domestication and taxonomy In Allium Crop Science: Recent Advances 5-30 (Eds H. D. Rabinowitch and L. Currah). Wallingford, UK: CAB International.
61. Galeone, C., Pelucchi, C., Levi, F., Negri, E., Franceschi, S., Talamini, R., Giacosa, A. y La Vecchia, C. 2006. Onion and garlic use and human cancer. *Am. J. Clin. Nutr.*; 84: 1027-1032
62. FAOSTAT (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura Dirección de Estadística). 2016. Producción/Cultivos/Cebolla Seca. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/es/#data/QC/visualize>
63. QUISPE, J. (2011). Evaluación de rendimiento de dos variedades de cebolla (*Allium cepa* L.), a diferentes niveles de abono orgánico bajo riego por surco en la localidad de Ajlla Municipio de Achacachi. Tesis de grado UMSA. Facultad de Agronomía La Paz-Bolivia. 98 pp.
64. López-Martínez LX, Aguilar Cisneros LM, Dublán-García O. Actividad antioxidante e inhibidora de  $\alpha$ -glucosidasa y  $\alpha$ -amilasa de tres variedades de cebolla (*Allium cepa* L.). *Nova Sci* [Internet]. 2014 [citado el 10 de diciembre del 2023];6(12):234. Disponible en: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200707052014000200012&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S200707052014000200012&script=sci_arttext)
65. Rosero JP, Guzman EF, Lopez FJ. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS LÍNEAS DE POLLOS DE ENGORDE COBB 500 y ROSS 308. *Biotecnología Sect Agropecu Agroindustrial* [Internet]. 2012 [citado el 10 de diciembre del 2023]. ;10(1):8–15. Disponible en: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169235612012000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S169235612012000100002&script=sci_arttext)

66. Andrade-Yucailla, V. Toalombo, P. Andrade-Yucailla, S. Lima-Orozco, R., editor. Evaluación de parámetros productivos de pollos Broilers Coob 500 y Ross 308 en la Amazonia de Ecuador. Vols. 18, núm. 2. REDVET; 2017.
67. Andrade V., Velázquez F., Vargas J.C. 2014. Producción de pollos camperos en un sistema de pastoreo a base de maní forrajero (*Arachispintoi*) en la Provincia de Napo. *Huellas del Sumaco* Vol. 11 (1) 23-26
68. Gobernación del Valle del Cauca (2007). Manual práctico del pollo de engorde. [citado el 10 de diciembre del 2023], disponible en: [http://www.google.com.co/url?url=http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php%3Fid%3D2333&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=5VP\\_VKKHom1sATdi4DYDg&ved=0CBsQFjAB&usg=AFQjCNG38bSPULm2iw7i0gl9HClHpUjgw](http://www.google.com.co/url?url=http://www.valledelcauca.gov.co/agricultura/descargar.php%3Fid%3D2333&rct=j&frm=1&q=&esrc=s&sa=U&ei=5VP_VKKHom1sATdi4DYDg&ved=0CBsQFjAB&usg=AFQjCNG38bSPULm2iw7i0gl9HClHpUjgw)
69. Nilipour, A. H. (2008). Los factores de éxito para una producción avícola de alta calidad. Aseguramiento de Calidad e Investigaciones, Grupo Melo, S. A. Panamá. Recuperado en junio 30 de 2015 de <http://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/articulos/losfactoresexitoproduccion-t2119/124-p0.htm>
70. Pollo Cobb 500. (2015). [citado el 10 de diciembre del 2023], disponible en: <http://www.morrishatchery.com/esp/cobb.html>.
71. Ciencias Veterinarias D. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA [Internet]. Udg.mx:8080. [citado el 10 de diciembre del 2023]. Disponible en: [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3212/Diaz\\_Cortez\\_Guillermo.pdf?sequence=1](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3212/Diaz_Cortez_Guillermo.pdf?sequence=1)
72. Bell Dell D.D., North M.O. Manual de Producción Avícola. 33 Edición. México (1993) Páginas 6,7 y 407-453
73. Díaz Galeano, J Efecto del uso prebiótico y un simbiótico a base de un probiótico nativo *Lactobacillus* en el agua de bebida sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. [Internet]. Montería, Córdoba, Colombia: 2021 [citado el 17 de diciembre del 2023]
74. Chango M, El Sitio Avícola. 2016 Boletín. AGUA DE BEBIDA, PRINCIPAL NUTRIENTE [Internet]. Com.ar. [citado el 26 de diciembre del 2023]. Disponible en: [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/150-Agua\\_de\\_bebida.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/150-Agua_de_bebida.pdf)

75. Importancia de agua en la producción de pollo: 2 [Internet]. Elsitio Avicola. [citado el 17 de diciembre del 2023]. Disponible en: <https://www.elsitioavicola.com/articles/2036/importancia-de-agua-en-la-produccion-de-pollo-2/>
76. Myrna Olvera-García Héctor Leyva-Jiménez Carlos Bonilla Pilar Castiblanco Gonzalo Villar Alberto Casarín. IMPORTANCIA DE LA MICROBIOTA INTESTINAL DE LAS AVES Y SU POSIBLE REGULACIÓN CON EL USO DE FIBRAS.: 2–4.
77. Deng R. (2009). Alimentos y suplementos alimenticios con efectos hipocolesterolémicos. Patentes recientes en Alimentación, Nutrición y Agricultura. Pp.15-24. Smits CHM, Soto-Salanova M, Flores Á, ter Huurne AAHM. Modulación a través de la dieta del confort intestinal de los pollitos. 1999 [citado el 17 de diciembre del 2023];83112. Disponible en: <https://fedna.biolucas.com/wpcontent/uploads/2022/02/99CAP4.pdf>
78. Ducatelle R, Goossens E, Eeckhaut V, Van Immerseel F. Poultry gut health and beyond. *Anim Nutr* [Internet]. 2023;13:240–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2023.03.005>
79. Ahmad R, Yu Y-H, Hsiao FS-H, Su C-H, Liu H-C, Tobin I, et al. Influence of heat stress on poultry growth performance, intestinal inflammation, and immune function and potential mitigation by probiotics. *Animals (Basel)* [Internet]. 2022 [citado el 17 de diciembre del 2023];12(17):2297. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2076-2615/12/17/2297>
80. Apajalahti J, Vienola K. Interaction between chicken intestinal microbiota and protein digestion. *Anim Feed Sci Technol* [Internet]. 2016;221:323–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2016.05.004>
81. Azad MAK, Gao J, Ma J, Li T, Tan B, Huang X, et al. Opportunities of prebiotics for the intestinal health of monogastric animals. *Anim Nutr* [Internet]. 2020;6(4):379–88. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aninu.2020.08.001>
82. Abraham C, Medzhitov R. Interactions between the host innate immune system and microbes in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology* [Internet]. 2011;140(6):1729–37. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.gastro.2011.02.012>

83. Rakoff-Nahoum S, Medzhitov R. Innate immune recognition of the indigenous microbial flora. *Mucosal Immunol* [Internet]. 2008;1:S10–4. Disponible en: <http://www.nature.com/articles/mi200849.pdf>
84. Gabriela Gómez Verduzco Carlos López Coello Carmen Maldonado Bernal Ernesto Ávila González, editor. *El sistema inmune digestivo en las aves*. Vols. 18, núm. 48. *Investigación y Ciencia*; 2010.
85. BAR-SHIRA, E., SKLAN, D. y FRIEDMAN, A., Establishment of immune competence in the avian GALT during the immediate post-hatch period. *Dev Comp Immunol*, 27,147-157, 2003.
86. BAR-SHIRA, E. y A.FRIEDMAN, Development and adaptations of innate immunity in the gastrointestinal tract of the newly hatched chick. *Dev Comp Immunol*. 30,930-941, 2006.
87. Faus C. LA COCCIDIOSIS, UNA VIEJA ENFERMEDAD, AÚN DE ACTUALIDAD [Internet]. *Seleccionesavicolas.com*. [citado el 26 de diciembre del 2023]. Disponible en: <https://seleccionesavicolas.com/wp-content/uploads/2007/12/3681-la-coccidiosis-una-vieja-enfermedad-aun-de-actualidad.pdf>
88. Rodrigo BAM. Utilización de Mananos Oligosacáridos en Cría y Acabado de Pollos de Ceba Como Promotor de Crecimiento [Internet]. 28 de Julio del 2009; [citado el 26 de diciembre del 2023]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/61/1/17T0916.pdf>
89. Tavernari F, Salguero S, Albino LFT, Rostagno y. H. NUTRICIÓN, PATOLOGÍA Y FISIOLÓGIA DIGESTIVA EN POLLOS: ASPECTOS PRÁCTICOS [Internet]. *Wpsa-aeca.es*. [citado el 02 de enero de 2024]. Disponible en: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/wpsa1231429091a.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/wpsa1231429091a.pdf)
90. NUTRICIÓN, PATOLOGÍA Y FISIOLÓGIA DIGESTIVA EN POLLOS: ASPECTOS PRÁCTICOS [Internet]. *Researchgate.net*. 2008 [citado el 26 de diciembre del 2023]. Disponible en: [https://researchgate.net/publication/238676060\\_NUTRICION\\_PATOLOGIA\\_Y\\_FISIOLOGIA\\_DIGESTIVA\\_EN\\_POLLOS\\_ASPECTOS\\_PRACTICOS](https://researchgate.net/publication/238676060_NUTRICION_PATOLOGIA_Y_FISIOLOGIA_DIGESTIVA_EN_POLLOS_ASPECTOS_PRACTICOS)
91. Coello CL, Menocal JA. SISTEMA DIGESTIVO Y SUS IMPLICACIONES SOBRE LA PRODUCTIVIDAD [Internet]. *Wpsa-aeca.es*. [citado el 26 de

- diciembre del 2023]. Disponible en: [https://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/13\\_07\\_21\\_Mitos\\_y\\_realidades\\_del\\_sistema\\_digestivo.pdf](https://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/13_07_21_Mitos_y_realidades_del_sistema_digestivo.pdf)
92. Super User. Respuesta del sistema inmune de las aves [Internet]. Edu.co. [citado el 26 de diciembre del 2023]. Disponible en: <http://vip.ucaldas.edu.co/vetzootec/index.php/site-map/articles/91-coleccion-articulos-espanol/267-respuesta-del-sistema-inmune-de-las-aves>
  93. Gomez-Osorio L-M. La Lógica del Sistema Inmune en las aves [Internet]. Linkedin.com. 2022 [citado el 07 de enero del 2024]. Disponible en: <https://es.linkedin.com/pulse/la-l%C3%B3gica-del-sistema-inmune-en-las-aves-g%C3%B3mez-osorio-phd>
  94. Lacy MP. Broiler Management. En: Commercial Chicken Meat and Egg Production. Boston, MA: Springer US; 2002. p. 829–68.
  95. Barrow P, Nair V, Baigent S, Atterbury R, Clark M. Poultry health: A guide for professionals. Cabi; 2021.
  96. Nicolás Julio Aguilera Rivero Esteban Ballen Tiebach. Uniformidad en pollos de engorde Arbor Acres Plus® y Cobb 500® [Internet]. Zamorano.edu. 2017 [citado el 02 de enero de 2024]. Disponible en: <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/81dedb4c-d63f-449e-a596-344613aea846/content>
  97. Samuel H. Manejo en la etapa de finalización de pollo de engorda. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro; 2022.
  98. Nina RH, Norma. Crianza, producción y comercialización de Pollos de engorde. Editorial Macro; 2014.
  99. Bautista, J. y Carrillo, A. (2011). Evaluación de ganancia de peso en pollos de engorde suplementados. Revista Innovando en la U, 3(3), 111-114.
  100. Gutiérrez, L, Bedoya, O, Arenas, J Evaluación de parámetros productivos en pollos de engorde suplementados con microorganismos probióticos. [Internet]. 2017 [citado el 07 de enero del 2024]
  101. Barrera-Barrera Helena María, Rodríguez-González Sandra Paola, Torres-Vidales Giovanni. Efectos de la adición de ácido cítrico y un probiótico comercial en el agua de bebida, sobre la morfometría del duodeno y parámetros zootécnicos en pollo de engorde. Orinoquia [Internet]. 2014 Dec [cited 2024 Feb 20] ; 18( 2 ): 52-62. Available from:



[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0121-37092014000200005&lng=en](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-37092014000200005&lng=en).

102. Neita FC, González SR. Evaluación de los Parámetros Zootécnicos de Pollos de Engorde al Suministrar Diferentes Porcentajes de *Saccharomyces cerevisiae* en el Alimento. *Conexión Agropecuaria JDC* [Internet]. 2015 [citado el 10 de Enero de 2024];4(1):11–6. Disponible en: <https://revista.jdc.edu.co/index.php/conexagro/article/view/224>
103. MIAZZO, R.D., PERALTA, M.F. & PICCO, M. 2005. Rendimiento productivo y calidad de la canal en pollos que recibieron levadura de cerveza (*S. cerevisiae*). *Revista Electrónica de Veterinaria*. 6(12). Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> (ISSN 1695-7504).
104. López, JA. Composición bromatológica y compuestos bioactivos en el Ajo (*Allium sativum*). *Revista de Nutrición Clínica*, 2020; 15(3), 289-296.
105. No title. (s/f). Goo.Gl. Recuperado el 22 de febrero de 2024, de <https://maps.app.goo.gl/izYHcXTmFh88j6ks5>
106. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. (s/f). Gob.ec. Recuperado el 10 de noviembre de 2023, de <https://www.inamhi.gob.ec/>
107. Fernández, MJ. Análisis proximal de la Cebolla (*Allium cepa*) y su aporte nutricional. *Nutrición Clínica*, 2019; 18(2), 89-97.
108. Gómez, R. C. Composición química y valor nutricional del Jengibre (*Zingiber officinale*). *Revista de Nutrición Clínica*, 2017;13(2), 89-95.
109. Jaramillo (2007). Composición química y análisis bromatológico de la Dulcamara. *Revista de Farmacognosia*, 2021; 15(2), 77-89.
110. Huebla, JC, Ramírez, SL, & Martínez, CA Ganancia de peso suplementados con fuentes proteicas de la Dulcamara. *Archivos de Zootecnia*, 2021, 70(270), 200–210.
111. Gómez, AJ. Efecto de la administración oral de un extracto acuoso de Dulcamara en el crecimiento de pollos Broiler. *Revista de Producción Animal*, 2020; 34(2), 55-61.
112. Guamushig, F. N. Evaluación de la Dulcamara (*Kalanchoe gastonis bonnieri*) en la etapa de crecimiento y engorde en pollos Broiler en el barrio Santán del cantón Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi, 2016. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3298>

113. WAMPUTSRIK. L.Utilización de Kalachoe gastonis bonnieri (Dulcamara) en pollos de engorde [Internet]. 1Library.co. [citado el 2 de enero del 2024]. Disponible en: <https://1library.co/document/q5m9mojy-utilizacion-kalachoe-gastonis-bonnieri-Dulcamara-condiciones-sanitarias-productivas.html>
114. Sánchez, R. Efecto de la administración oral de un extracto de Dulcamara en el agua de bebida sobre el comportamiento productivo de pollos de engorde. *Avicultura Industrial*, 2022; 30(1), 44-51.