



# **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente**

**Carrera de Medicina Veterinaria**

## **TEMA:**

**EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE CHURIYUYO (*Kalanchoe pinnata*)  
COMO ALTERNATIVA ANTIBIÓTICA FRENTE A COLIBACILOSIS EN  
POLLOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención del título de médico veterinario. Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria**

## **Autores:**

Angel Wilfrido Gualli Ponce

Jhony Lenin Yanza Yanza

## **Tutor:**

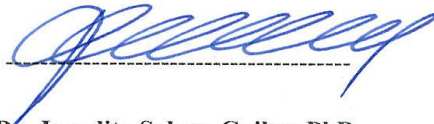
Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor. PhD.

**Guaranda – Ecuador**

**2025**

EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE CHURIYUYO (*Kalanchoe pinnata*)  
COMO ALTERNATIVA ANTIBIÓTICA FRENTE A COLIBACILOSIS EN  
POLLOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO

**REVISADO Y APROBADO POR:**



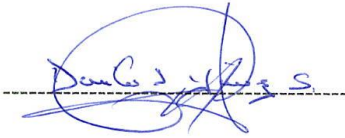
**Dr. Joscelito Solano Gaibor PhD.**

**TUTOR**



**Dra. Jenny Martínez Moreira MSc.**

**PAR LECTORA**



**Dr. Danilo Yáñez Silva MSc.**

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Angel Wilfrido Gualli Ponce, con CI:0250364494 y Jhony Lenin Yanza Yanza, con CI. 0202424867, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



Angel Wilfrido Gualli Ponce

CI. 0250364494

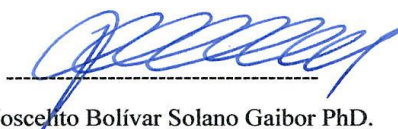
AUTOR



Jhony Lenin Yanza Yanza

CI. 0202424867

AUTOR



Dr. Joscelito Bolívar Solano Gaibor PhD.

CI. 0200713485

TUTOR



DOCTORA. MSc. GINA CLAVIJO CARRION  
Notaria Cuarta del Cantón Guaranda.

ESCRITURA N°20250201004P00701

DECLARACIÓN JURAMENTADA

OTORGAN:  
JHONY LENIN YANZA YANZA  
ANGEL WILFRIDO GUALLI PONCE  
CUANTÍA: INDETERMINADA  
Di 2 COPIA

P.A.

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy miércoles a los treinta días del mes de julio del año dos mil veinticinco, ante mi DOCTORA MSc. GINA LUCIA CLAVIJO CARRION, NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA, comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, a la celebración de la presente escritura, los señores JHONY LENIN YANZA YANZA, de estado civil soltero y ANGEL WILFRIDO GUALLI PONCE, de estado civil soltero, ambas partes por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación estudiantes ambas partes, domiciliado el primero en comparecer en la parroquia San Pablo de Atenas, cantón San Miguel y de paso por este cantón de Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve siete ocho siete cinco cero seis uno tres; y, con correo electrónico [jhyanza@mailes.ueb.edu.ec](mailto:jhyanza@mailes.ueb.edu.ec); y, el segundo, en comparecer domiciliado en la parroquia Guanujo, cantón Guaranda, provincia Bolívar, con celular número cero nueve nueve cero nueve cuatro uno cuatro siete cuatro; y, con correo electrónico [angualli@mailes.ueb.edu.ec](mailto:angualli@mailes.ueb.edu.ec); hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación cuyas copias fotostáticas debidamente certificadas por mí, agrego a esta escritura, además a petición expresa de los comparecientes se adjunta sus documentos personales como son las cédulas de ciudadanía y certificados de votación, como documentos habilitantes. Los comparecientes me autorizan de conformidad con el artículo setenta y cinco de la Ley Orgánica de Gestión de la Identidad y Datos Civiles, a la obtención e impresión del Registro Personal Único cuyo custodio es la Dirección General de Registro Civil, Identificación y Cedulación, que incorporo a la presente escritura. Además, me facultan de conformidad con el artículo sesenta y seis, numeral diecinueve de la Constitución de la República del Ecuador, en concordancia con el artículo ocho, de la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, a declarar y dar un tratamiento legítimo a sus datos personales en el presente instrumento público y además a petición expresa de las partes adjunto sus documentos personales como son cédulas de ciudadanía y certificados de votación, mismos que agrego a esta escritura como habilitantes. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinadas que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada. Nosotros: JHONY LENIN YANZA YANZA, de estado civil soltero y ANGEL WILFRIDO GUALLI PONCE, de estado civil soltero, declaramos bajo juramento que los criterios e ideas emitidos en el presente proyecto de investigación, es de nuestra absoluta autoría, titulado: **EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE CHURIYUYO (*Kalanchoe pinnata*) COMO ALTERNATIVA ANTIBIÓTICA FRENTE A COLIBACILOSIS EN POLLOS EN ETAPA DE CRECIMIENTO**. Previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad.- Para su celebración y otorgamiento se observaron los preceptos de ley que el caso requiere y leída que les fue íntegramente a los comparecientes por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en la aceptación de su total contenido y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo lo cual doy Fe.-----

  
SR. JHONY LENIN YANZA YANZA.  
C.C. 0102494867

  
SR. ANGEL WILFRIDO GUALLI PONCE.  
C.C. 0250364494

  
DOCTORA MSc. GINA CLAVIJO CARRION  
NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA



# Angel Wilfrido Gualli Ponce Jhony Lenin Yanza Yan...

## EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE CHURIYUYO (*Kalanchoe pinnata*) COMO ALTERNATIVA ANTIBIÓTICA FRENTE A COLIB

📅 2025

📅 2025

🎓 Universidad Estatal de Bolívar

### Detalles del documento

Identificador de la entrega  
trn:oid::3117:477382077

84 Páginas

Fecha de entrega  
30 jul 2025, 1:55 p.m. GMT-5

15.093 Palabras

Fecha de descarga  
30 jul 2025, 5:27 p.m. GMT-5

79.815 Caracteres

Nombre de archivo  
EVALUACIÓN DEL EXTRACTO DE CHURIYUYO (*Kalanchoe pinnata*) COMO ALTERNATIVA ANTIBIÓT....pdf

Tamaño de archivo  
1.2 MB



## 7% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...




### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 18 palabras)

### Exclusiones

- ▶ N.º de fuentes excluidas

### Fuentes principales

- 4%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

#### N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis con todo mi amor y gratitud a ti, Dios, por darme el regalo de la vida y por bendecirme con una familia extraordinaria. Gracias por tu guía, por tu fuerza y por acompañarme en cada paso de este camino..

Con mucho cariño principalmente a mis padres Manuel y Laura a ustedes, que me dieron la vida y han permanecido a mi lado en cada etapa, les doy las gracias sinceras. Gracias por brindarme la oportunidad de construir un futuro a través de una carrera y por confiar en mí, incluso cuando atravesamos tiempos difíciles. Siempre me han ofrecido su apoyo incondicional y su amor, y por eso, les estoy profundamente agradecido. Esta investigación está dedicada a ustedes, con todo mi cariño y desde lo más profundo de mi corazón. Los amo enormemente.

A mis hermanos William, Mirian, Piedad, David, Andy, Iván y Fabián, les agradezco de corazón por su constante compañía y por estar siempre ahí para apoyarme. Los llevo en el alma y los quiero muchísimo. Y a mi hijo Jhojan, gracias por estar a mi lado en todo momento y por colmarme de cariño; te amo con todo mi ser.

*Angel Wilfrido Gualli Ponce*

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios, por ser mi guía y mi fortaleza en todo momento. Por darme la sabiduría y la perseverancia para alcanzar mis objetivos. Por ser mi refugio en los momentos de dificultad y mi fuente de inspiración en los momentos de creatividad.

A mis padres, Francisco y Fany, por su amor y apoyo incondicional. Por ser mi fuente de inspiración y motivación. Por creer en mí y por estar siempre a mi lado, en los momentos buenos y malos. Gracias por su sacrificio y dedicación, por darme la oportunidad de estudiar y de alcanzar mis sueños. Esta tesis es el resultado de su amor y apoyo constante.

A mis hermanos, Jilson y Joselin, por ser mis compañeros y amigos. Por compartir conmigo mis alegrías y desafíos. Por ser mi apoyo y mi consuelo en los momentos difíciles. Gracias por su amor y apoyo, por ser parte de mi vida y por hacer que este camino sea más llevadero.

A mis tíos, Marina y Manuel, por su amor y apoyo. Por ser un ejemplo de dedicación y perseverancia. Por estar siempre allí para mí, por ofrecerme su consejo y su guía. Gracias por ser parte de mi familia y por hacer que me sienta amado y apoyado.

A mi novia, Jennifer por ser mi compañera y mi apoyo en todo momento. Por creer en mí y por estar siempre a mi lado, incluso en los momentos más difíciles. Gracias por su amor y comprensión, por ser mi fuente de inspiración y motivación. Esta tesis es también tuya, porque has sido parte de cada paso que he dado para alcanzarla.

*Jhony Lenin Yanza Yanza*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, mi más sincero agradecimiento a Dios por darme vida y salud, deseo expresar mi agradecimiento al director de esta tesis, Dr. Joscelito Solano, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Gracias por la confianza ofrecida desde que llegué a esta facultad.

Asimismo, agradezco a mis pares lectores de tesis Dra. Jenny Martínez, Dr. Danilo Yáñez, su apoyo personal y humano, especialmente con quien he compartido proyectos e ilusiones durante estos años. Un trabajo de investigación es siempre fruto de ideas, proyectos y esfuerzos previos que corresponden a otras personas.

Y para finalizar agradezco de la Universidad Estatal de Bolívar, a mis compañeros de clase durante todos los ciclos cursados gracias por su amabilidad.

*Angel Wilfrido Gualli Ponce*

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que contribuyeron a la realización de esta tesis.

En primer lugar, quiero agradecer al Dr. Joscelito Solano, mi tutor y guía en este proceso. Su experiencia, sabiduría y dedicación han sido fundamentales para dar forma a esta investigación y llevarla a buen término. Su apoyo y orientación constante me han permitido superar los desafíos y alcanzar mis objetivos.

También quiero agradecer a mi familia, por su amor y apoyo incondicional a lo largo de mi carrera académica. Su sacrificio y dedicación han sido mi fuente de inspiración y motivación. Gracias por creer en mí y por estar siempre a mi lado.

A mis compañeros y amigos, quiero agradecerles por su apoyo y colaboración. Su ayuda y consejos han sido invaluable para mí.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Estatal de Bolívar, por ser mi alma mater y por brindarme la oportunidad de crecer académica y profesionalmente. Gracias por la formación y el conocimiento que me han brindado.

*Jhony Lenin Yanza Yanza*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Pollos de engorde	6
2.1.1. Generalidades del pollo de engorde	6
2.1.2. Aspectos generales del pollo Cobb 500	6
2.1.3. Clasificación taxonómica del pollo de engorde	7
2.1.4. Aparato digestivo	7
2.1.5. Alimentación de pollos de engorde	9
2.1.6. Crianza de pollo de engorde en la primera fase	9
2.1.7. Preparación para un nuevo ciclo productivo	10
2.1.8. La recepción de los pollitos	11
2.1.9. Control del peso de los pollos de engorde	11
2.1.10. Densidad de crianza	12
2.1.11. Ventilación	12
2.1.12. Temperatura	13
2.1.13. Humedad	13
2.1.14. Iluminación	14
2.1.15. Sistema de alimentación	14
2.1.16. Bebederos	14
2.1.17. Comederos	15
2.2. Colibacilosis	15
2.2.1. Consideraciones generales	15
2.2.2. Colibacilosis aviar	15
2.2.3. Epidemiología de la colibacilosis aviar	15
2.2.4. Sintomatología y lesiones	16
2.2.5. Formas clínicas principales	17
2.2.6. Diagnóstico	17
2.2.7. Tratamiento de la colibacilosis aviar	19
2.2.8. Prevención de la transmisión enfermedad colibacilosis	19
2.3. Churiyuyo ( <i>Kalanchoe pinnata</i> )	20
2.3.1. Generalidades de churiyuyo	20
2.3.2. Clasificación taxonómica de churiyuyo	20
2.3.3. Descripción	20

2.3.4. Distribución y hábitat	21
2.3.5. Propiedades medicinales	21
2.3.6. Detalle de la hoja	22
2.3.7. Farmacología	22
2.3.8. Revisión fitoquímica	22
2.3.9. Acciones farmacológicas	23
<b>CAPÍTULO III</b>	<b>25</b>
<b>3. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>25</b>
3.1. Ubicación de la investigación	25
3.2. Metodología	25
3.2.1. Material en estudio	25
3.2.2. Factores en estudio	26
3.2.3. Tratamientos	26
3.2.4. Descripción técnica del ensayo	26
3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico	26
3.2.6. Tipos de análisis	27
3.2.7. Manejo de la investigación	27
3.2.8. Métodos de evaluación y datos a tomarse	30
<b>CAPÍTULO IV</b>	<b>33</b>
<b>4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS</b>	<b>33</b>
<b>4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS</b>	<b>55</b>
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>56</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>56</b>
5.1.1. CONCLUSIONES	56
5.1.2. RECOMENDACIONES	57
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pág.
1.	Prueba de Tukey para la variable peso	32
2.	Peso inicial	33
3.	Peso semana 1	34
4.	Peso semana 2	35
5.	Peso semana 3	36
6.	Peso semana 4	37
7.	Peso semana 5	38
8.	Peso semana 6	40
9.	Peso final	42
10.	Ganacia de peso total	43
11.	Ganancia de peso primera semana	44
	<u>12. Ganancia de peso segunda semana</u>	45
	<u>12.13.</u> Ganancia de peso tercera semana	46
	<u>13.14.</u> Ganancia de peso cuarta semana	47
	<u>14.15.</u> Ganancia de peso quinta semana	48
	<u>15.16.</u> Ganancia de peso sexta semana	49
	<u>16.17.</u> Ganancia de peso séptima semana	50
	<u>17.18.</u> Mortalidad	51
	<u>18.19.</u> Consumo de alimento total	51
	<u>19.20.</u> Conversión alimenticia	52
	<u>20.21.</u> Beneficio/costo	53

## INDICE DE FIGURAS

Nº	Detalle	Pág.
1.	Prueba de Tukey para la variable peso	32
2.	Peso inicial	33
3.	Peso semana 1	34
4.	Peso semana 2	35
5.	Peso semana 3	36
6.	Peso semana 4	38
7.	Peso semana 5	39
8.	Peso semana 6	40
9.	Peso semana 7	41
10.	Ganancia de peso total	43
11.	Ganancia de peso primera semana	44
	<u>12. Ganancia de peso segunda semana</u>	45
	<u>12.13.</u> Ganancia de peso tercera semana	46
	<u>13.14.</u> Ganancia de peso cuarta semana	47
	<u>14.15.</u> Ganancia de peso quinta semana	48
	<u>15.16.</u> Ganancia de peso sexta semana	49
	<u>16.17.</u> Ganancia de peso septima semana	50

## ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>
1.	Mapa de ubicación de la investigación.
2.	Croquis del ensayo
3.	Base de datos
4.	Exámenes de laboratorio
5.	Fotografías
6.	Glosario de términos

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la provincia Bolívar, parroquia Santiago a 2650 msnm con el objetivo comparar los tres niveles de concentración del extracto de churiyuyo con el fin de prevenir colibacilosis en pollos. El churiyuyo, igualmente llamado hoja del aire o *Kalanchoe pinnata*, es una hierba curativa empleada desde hace tiempo en la Amazonía ecuatoriana, sobre todo por las parteras de Napo. El potencial del extracto de churiyuyo como alternativa natural a los antibióticos en pollos de engorde. Durante seis semanas, se compararon cuatro grupos de tratamiento: un grupo control (T1) y tres grupos que recibieron extracto de churiyuyo al 3% (T2), 6% (T3) y 9% (T4). Los resultados indicaron que la suplementación con churiyuyo, especialmente en concentraciones más altas, influyó positivamente en el rendimiento de los pollos de engorde. Los pollos del grupo T4 presentaron de forma consistente los pesos promedio más altos durante todo el estudio, lo que demostró un mayor crecimiento. Además, la tasa de conversión alimenticia mejoró con el aumento de las concentraciones de churiyuyo, lo que sugiere una mayor eficiencia en la utilización del alimento. Si bien el consumo de alimento fue ligeramente menor en los grupos tratados, el aumento de peso fue más significativo. Las tasas de mortalidad también tendieron a ser menores en los grupos que recibieron el extracto, especialmente con la concentración del 9%. El análisis económico reveló que, a pesar del costo adicional del churiyuyo, los grupos tratados, especialmente los grupos T3 y T4, mostraron una mayor relación costo-beneficio debido al aumento de los ingresos por pollos más pesados. El tratamiento con churiyuyo al 9% generó la mayor rentabilidad económica. En conclusión, los datos sugieren que el extracto de churiyuyo, especialmente en una concentración del 9%, podría ser una adición beneficiosa al alimento para pollos de engorde, mejorando el crecimiento, la eficiencia alimentaria y la rentabilidad.

Palabras clave: Churiyuyo, Pollos broiler, Crecimiento y rendimiento.

## SUMMARY

This research was carried out in the Bolívar province, Santiago parish at 2650 meters above sea level with the objective of comparing the three concentration levels of the churiyuyo extract in order to prevent colibacillosis in chickens.. Churiyuyo, also known as “leaf of the air” or *Kalanchoe pinnata*, is a medicinal herb traditionally used in the Ecuadorian Amazon, particularly by midwives in the Napo region. The study aimed to evaluate the potential of churiyuyo extract as a natural alternative to antibiotics in broiler production. Over six weeks, four treatment groups were compared: a control group (T1) and three groups receiving churiyuyo extract at 3% (T2), 6% (T3), and 9% (T4) concentrations. The results indicated that churiyuyo supplementation, especially at higher concentrations, positively influenced broiler performance. Chickens in the T4 group consistently showed the highest average weights throughout the study, demonstrating improved growth. Additionally, the feed conversion ratio improved with increasing concentrations of churiyuyo, suggesting greater feed efficiency. Although feed intake was slightly lower in the treated groups, weight gain was significantly higher. Mortality rates also tended to be lower in the groups receiving the extract, particularly at the 9% concentration. Economic analysis revealed that despite the additional cost of churiyuyo, the treated groups especially T3 and T4 achieved a higher cost-benefit ratio due to increased income from heavier chickens. The 9% churiyuyo treatment generated the highest economic return. In conclusion, the data suggest that churiyuyo extract, particularly at a 9% concentration, could be a beneficial feed additive in broiler chicken production, improving growth, feed efficiency, and profitability.

**Keywords:** Churiyuyo, Broiler chickens, Growth and performance.

# CAPÍTULO I

## 1.1. INTRODUCCIÓN

Los Estados Unidos de América son el mayor productor mundial de carne avícola, con el 17% de la producción mundial, seguido de China y Brasil. Además, para atender la creciente demanda, la producción mundial de carne avícola incremento de 9 a 133 millones de toneladas entre 1961-2020, la carne de origen avícola presento casi el 40% de la producción mundial de carne (FAO, 2020).

En 2022, Latinoamérica produjo un total de 11.909,39 millones de pollos. Brasil lideró la producción con 5.629 millones, representando el 48% del total regional, seguido por México con 1.878,90 millones (15,8%). Estos dos países son los únicos que superaron los mil millones de pollos. Colombia ocupó el tercer lugar con 909 millones, seguido de Perú con 791,7 millones y Argentina con 751,40 millones. Los demás países de la región produjeron menos de 500 millones de pollos cada uno (Ruiz, 2023).

Ecuador produce toda la carne de pollo y huevos de mesa que consume sus habitantes. En el año 2020 se produjeron en el Ecuador 525 mil toneladas de carne de pollo a partir de la cría de 279 millones de pollos de engorde lo que quiere decir en promedio un ecuatoriano consume 30 kilogramos de pollo al año (CONAVE, 2020).

La colibacilosis aviar es una patología frecuente en aves, causada por la bacteria Gram negativa *Escherichia coli*, que normalmente habita el tracto digestivo, pero se vuelve patógena en aves inmunodeprimidas. Las cepas patógenas aviarias (APEC) pueden infectar el sistema respiratorio a través del contacto con heces contaminadas o aerosoles, penetrando los sacos aéreos y pulmones debido a la falta de macrófagos defensivos. Posteriormente, ingresan al torrente sanguíneo y afectan múltiples órganos, manifestándose con signos como aerosaculitis, pericarditis, perihepatitis y peritonitis.

Esta enfermedad es una de las principales causas de mortalidad en lotes de producción debido a la resistencia bacteriana ocasionada por el uso inadecuado de antimicrobianos, tratamientos sub-terapéuticos o diagnósticos erróneos, lo que reduce las opciones terapéuticas disponibles (Aguilar & Peralta, 2023).

## **1.2. PROBLEMA**

Las enfermedades bacterianas en la producción avícola son una preocupación global debido a su impacto negativo en la economía, la salud animal y, en algunos casos, la salud pública. Entre las principales consecuencias están la mortalidad de las aves, la disminución en la ganancia de peso corporal, la baja conversión alimenticia y los altos costos asociados a tratamientos veterinarios, lo que reduce la eficiencia y la rentabilidad de las explotaciones.

La colibacilosis, una enfermedad secundaria que ocurre cuando la inmunidad del huésped se ve comprometida, es una de las principales causas de estas pérdidas económicas. Esta patología afecta tanto los parámetros productivos como zootécnicos, provocando un descenso significativo en la producción. Tradicionalmente, el control de la colibacilosis ha dependido del uso de medicamentos, lo que implica elevados costos para la industria avícola.

En este contexto, se busca evaluar la eficacia de un extracto de la planta churiyuyo como alternativa natural para controlar esta enfermedad. El experimento se plantea en tres niveles de concentración del extracto, con el objetivo de determinar su efectividad en la reducción de las pérdidas económicas asociadas a la colibacilosis y su potencial como tratamiento más sostenible para la industria avícola.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo general**

- Evaluar el extracto de churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*) como alternativa antibiótica frente a colibacilosis en pollos en etapa de crecimiento

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- Evaluar los parámetros productivos en pollos afectados por colibacilosis.
- Establecer la mejor dosis del extracto de churiyuyo en el control de colibacilosis.
- Determinar la relación beneficio/costo.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

**H<sub>0</sub>:** El extracto de churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*) como alternativa antibiótica frente a colibacilosis en pollos no influye en los parámetros productivos y de salud.

**H<sub>1</sub>:** El extracto de churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*) como alternativa antibiótica frente a colibacilosis en pollos influye en los parámetros productivos y de salud.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Pollos de engorde**

##### **2.1.1. Generalidades del pollo de engorde**

El pollo de engorde presenta un elevado potencial genético para la ganancia rápida de peso, partiendo de aproximadamente 42 gramos al nacimiento y alcanzando alrededor de 2.800 gramos en un periodo inferior a 40 días. Este crecimiento acelerado es especialmente notable durante la primera semana de vida.

Calidad nutricional en pollos de engorde es recomendable a partir de 22 % de proteína dentro de las primeras 4 semanas y disminuir luego a 19%. En la nutrición de pollos de engorde gran parte de la proteína empleada debe ser de origen animal; ya que un sólo producto ejemplo (harina de soya) proporciona los aminoácidos esenciales (Mendez, 2020).

##### **2.1.2. Aspectos generales del pollo Cobb 500**

La estirpe genética Cobb 500 se distingue por su sobresaliente tasa de crecimiento y su alta eficiencia en la conversión alimenticia, lo que la posiciona como una de las líneas más competitivas a nivel global. Estas características se deben, en gran medida, a su capacidad para desarrollarse en condiciones de baja densidad poblacional y con requerimientos nutricionales menos costosos, lo que se traduce en un menor costo de producción por kilogramo o libra de peso vivo. Esta eficiencia integral representa una ventaja significativa para los sistemas de producción avícola en mercados internacionales.

Cobb 500 tiene una buena conformación muscular especialmente en pechuga esto se debe a que es una línea muy rápida en adquirir un gran peso, es muy voraz y su sacrificio se realiza a edades muy tempranas por la precocidad del ave, son muy susceptibles a altas temperaturas y poseen un temperamento nervioso (Meza, 2020).

### 2.1.3. Clasificación taxonómica del pollo de engorde

*Clasificación taxonómica del pollo de engorde*

<b>Reino</b>	Animalia
<b>División</b>	Chordata
<b>Clase</b>	Aves
<b>Orden</b>	Galliniformes
<b>Familia</b>	Phasianidae
<b>Género</b>	<i>Gallus</i>
<b>Especie</b>	<i>G. domesticus</i>

Fuente: (Meza, 2020)

### 2.1.4. Aparato digestivo

- **Pico**

Es de base ósea, por un lado, el pico, cuya forma depende del tipo de alimentación, sustituye a los labios, carrillos y dientes de los mamíferos, y algunas aves lo utilizan como órgano prensil, en aves enjauladas se provoca un sobre crecimiento excesivo de las valvas superior e inferior, que impide la normal ingestión de alimentos; por lo general, se requiere al veterinario para el limado del pico (Amaya, 2020).

- **Esófago**

El esófago en las aves se localiza entre la tráquea y los músculos cervicales, desviándose posteriormente hacia el lado derecho a lo largo del cuello. En su porción caudal, algunas especies presentan una acumulación de tejido linfoide conocida como amígdala esofágica. Además, el esófago suele mostrar una expansión denominada buche, cuya función principal es actuar como reservorio temporal de alimento.

- **Buche**

Debido a la falta de digestión, esta bolsa se encarga de almacenar alimentos para que se fermenten bacterias. Por un lado, la leche de buche se produce en algunas especies para alimentar a las aves bebés (Solla, 2022).

- **Estómago**

En las aves domésticas, el estómago se divide en dos compartimentos bien diferenciados: el estómago glandular (proventrículo) y el estómago muscular (molleja). El proventrículo presenta una forma alargada, con una longitud aproximada de 4 cm, y su mucosa está revestida por epitelio columnar responsable de la secreción de moco. Anatómicamente, se localiza en posición ventral al lóbulo izquierdo del hígado. Por su parte, la molleja se encuentra próxima al esternón y, al igual que el hígado, presenta en su mucosa una serie de papilas o elevaciones donde desembocan los conductos de glándulas especializadas en la producción de ácido clorhídrico y pepsina, esenciales para la digestión (Brighter, 2023).

- **Hígado**

En las aves de corral, el hígado es un órgano de considerable tamaño y relevancia, con múltiples funciones esenciales. Participa activamente en los procesos metabólicos, la desintoxicación del organismo, la producción de bilis, la coagulación sanguínea y el fortalecimiento del sistema inmunológico. Además, desempeña un papel fundamental en la regulación de la circulación, el equilibrio hídrico y de electrolitos, así como en la generación de calor corporal. (Bioalimentar, 2020).

- **Intestino delgado**

El intestino delgado se prolonga desde la molleja hasta el inicio de los ciegos. A lo largo de su trayecto, presenta una longitud considerable y una estructura relativamente uniforme. Se divide en tres segmentos principales: duodeno, yeyuno e íleon.

**Duodeno:** Corresponde a la primera porción del intestino delgado y se origina en la parte superior derecha de la molleja.

Como la reacción del duodeno es ácida, posiblemente el jugo gástrico ejerce aquí una importante parte de su acción (Campos, 2020).

**Yeyuno:** Comienza en las asas del duodeno, que marcan el inicio del trayecto intestinal.

**Íleon:** Tiene una estructura delgada y alargada, y se localiza en la zona central de la cavidad abdominal. Su trayecto finaliza al unirse con el intestino grueso.

- **Intestino grueso**

A diferencia del intestino delgado, el intestino grueso carece de vellosidades y pliegues circulares. Al igual que aquel, se estructura en tres secciones principales:

**Ciego** Las aves domésticas poseen dos ciegos, estructuras tubulares que, aunque se encuentran conectadas al intestino grueso, forman parte integral de este. Se considera que su función principal está relacionada con la absorción de nutrientes y la fermentación de la celulosa proveniente de la dieta (MSD, 2022).

**Colón:** En esta parte del tracto digestivo se lleva a cabo la absorción final de agua y de los últimos restos de proteínas contenidos en las heces (Bioalimentar, 2020).

**Cloaca:** Esta parte de la anatomía aviar corresponde a un orificio multifuncional que integra los sistemas urinario, digestivo y reproductor. Su función es permitir la expulsión de los desechos tanto sólidos como líquidos, facilitar la reproducción, y además, participar en la regulación térmica del cuerpo del ave.

### **2.1.5. Alimentación de pollos de engorde**

La forma más eficaz de alimentar a los pollos consiste en proporcionarles una ración balanceada en forma de pellets, independientemente de si se encuentran en confinamiento o tienen acceso al exterior. Estas raciones suelen estar compuestas principalmente por maíz, como fuente energética, y harina de soya, que aporta proteínas, además de incluir vitaminas y minerales esenciales para garantizar una nutrición completa. (Solla, 2022).

### **2.1.6. Crianza de pollo de engorde en la primera fase**

Durante la primera semana de vida, se recomienda mantener un fotoperiodo de 23 horas con una intensidad lumínica entre 30 y 40 lúmenes. En este periodo, el pollito

debe multiplicar su peso corporal entre 4.2 y 4.5 veces para el séptimo día, momento en el que se registra el mayor crecimiento del intestino y se activa aproximadamente el 70 % de la respuesta inmunológica. Por ello, la salud intestinal adquiere un papel fundamental.

La fase de inicio en los pollos de engorde representa una etapa crítica dentro del ciclo productivo. Aunque su duración puede variar según el sistema de manejo, generalmente comprende los primeros 14 días de vida. En este lapso, es esencial que los pollitos logren un desarrollo óptimo de sus órganos y del sistema inmune, lo cual será determinante para su rendimiento en fases posteriores. Además, durante esta etapa se presentan factores estresantes como la llegada al galpón y las primeras vacunaciones. Por tanto, un manejo cuidadoso e integral en esta fase inicial es clave para el éxito de la producción industrial de broilers (Colaves, 2020).

#### **2.1.7. Preparación para un nuevo ciclo productivo**

Finalizada la fase de crianza, es fundamental reacondicionar las instalaciones para iniciar un nuevo ciclo productivo en condiciones óptimas, lo cual es determinante para evitar inconvenientes en la siguiente crianza. Dentro del manejo sanitario y técnico de broilers, deben considerarse varios aspectos clave:

- Realizar el vaciado completo de la nave, seguido de una limpieza y desinfección rigurosas de todas las superficies, incluyendo comederos, bebederos y demás equipos. Se recomienda implementar un período de vacío sanitario de varios días entre lotes.
- Efectuar las reparaciones necesarias, garantizando el correcto funcionamiento de los sistemas de iluminación, ventilación, calefacción y otros equipos esenciales.
- Proceder con la limpieza profunda de los silos destinados al almacenamiento de alimento, así como de los depósitos y conducciones de agua, para prevenir posibles focos de infección.
- Instalar una nueva cama que cumpla con los requerimientos de calidad y cantidad adecuados para el bienestar de las aves.

- Verificar el correcto funcionamiento de los equipos al menos 24 horas antes del arribo de los pollitos, asegurando además que el lecho alcance la temperatura óptima de recepción (34 °C). (Mendez, 2020).

#### **2.1.8. La recepción de los pollitos**

Desde el momento de la eclosión hasta su llegada a la granja de engorde, los pollitos pueden tardar entre 24 y 36 horas, durante las cuales se mantienen gracias a la absorción del vitelo residual. Este lapso incluye el proceso de transporte desde la planta de incubación, lo que representa un factor de estrés importante para las aves. Por ello, es esencial que la recepción se realice de forma rápida y cuidadosa, con el objetivo de reducir el estrés y la mortalidad inicial, además de asegurar que los pollitos inicien su alimentación lo antes posible, aspecto clave para el éxito del ciclo productivo.

En el momento de la recepción, se deben efectuar diversos controles que garanticen un manejo adecuado. Una vez ubicados en la granja donde se desarrollará todo el ciclo, es indispensable proporcionar condiciones ambientales óptimas que favorezcan su adaptación y crecimiento inicial. En cuanto a la temperatura, esta debe mantenerse entre 33 °C y 35 °C, en función de la edad de las reproductoras y del peso promedio de los pollitos: 33 °C para pollitos de mayor tamaño o provenientes de reproductoras adultas, y 35 °C para los de menor tamaño o de reproductoras jóvenes.

La iluminación en la recepción será de 24 horas ininterrumpida, con una intensidad y distribución homogéneas (Fonseca, 2020).

#### **2.1.9. Control del peso de los pollos de engorde**

Es muy importante comprobar el peso inicial, que debe estar entre 40 y 42 gramos, siendo el peso mínimo permitido 36 gramos. Según las estadísticas de los últimos años, si el peso inicial se reduce en 1 gramo, el volumen final de carne se puede reducir en 50 gramos.

Al mismo tiempo, se debe comprobar el peso de la yema mediante la necropsia de un número representativo de pollos.

Su peso normal debe estar entre el 6 y el 8% del peso corporal total.

Si una gran proporción de pollos tiene porcentajes de yema superiores a estos valores, esto indica una infección vertical de la yema por parte de la reproductora e indica una mala calidad microbiológica de los pollos.

En este caso, es necesario añadir un fungicida al agua de bebida en la primera semana después del nacimiento, lo que ayudará a prevenir la infección de la yema y favorecerá su reabsorción y permitirá que los polluelos ganen peso con la mayor normalidad posible durante la primera semana (Champion, 2024).

#### **2.1.10. Densidad de crianza**

La densidad de aves que se recomienda para los galpones abiertos es de 7 a 8 pollos por metro cuadrado y en climas fríos se recomienda 10 aves por metro cuadrado. Es muy importante dar el espacio adecuado de acuerdo a la edad y peso así evitaremos la incidencia de coccidiosis, quemaduras de los tarsos, ascitis, enfermedad respiratoria crónica y canales de calidad inferior ya que es una herramienta para conocer la cantidad de aves por m<sup>2</sup> de galpón así evitar hacinamiento en el galpón que podría generar consecuencias graves como alta mortalidad y descartes por rasguños de piel y hematomas, especialmente en zonas de clima tropical con galpones abiertos donde no se tiene control sobre el ambiente, y que comúnmente padecen de alta temperatura y humedad, la densidad de población tiene una influencia significativa sobre el rendimiento del pollo de engorde, especialmente en calidad y uniformidad (Champion, 2024).

#### **2.1.11. Ventilación**

El manejo adecuado de las cortinas tiene como objetivo eliminar el amoníaco acumulado y facilitar el intercambio del aire contaminado dentro del galpón. La ventilación mínima busca garantizar una óptima calidad del aire, asegurando que las aves dispongan siempre de niveles adecuados de oxígeno, humedad relativa

controlada y bajas concentraciones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), monóxido de carbono (CO), amoníaco (NH<sub>3</sub>) y polvo. Una ventilación insuficiente resulta en un aumento de NH<sub>3</sub>, CO<sub>2</sub> y humedad, lo cual puede desencadenar problemas productivos, como el síndrome de ascitis, afectando negativamente la salud y el rendimiento de las aves.

### **2.1.12. Temperatura**

El manejo térmico en la granja se divide en dos fases principales. La primera comprende los primeros 21 días de vida, período durante el cual los pollitos son incapaces de regular su temperatura corporal y dependen completamente de una fuente externa de calor. La segunda etapa inicia a partir del día 22, cuando los pollos desarrollan la capacidad de controlar su temperatura, proceso que coincide con el crecimiento de su plumaje. Asimismo, la calidad del aire en las instalaciones influye directamente en la salud avícola, ya que la presencia de contaminantes como gases, olores, polvo, toxinas y microorganismos son considerados los principales factores de riesgo para las enfermedades respiratorias

La segunda etapa comienza a partir del día 22. Tras completar la fase inicial de crianza, los pollos experimentan cambios en su termorregulación y procesos metabólicos. En esta fase, el rango de temperatura ambiental confortable se reduce considerablemente, ya que las aves de engorde adquieren la capacidad de mantener de manera efectiva una temperatura interna estable en sus órganos. Los manuales de cada línea genética recomiendan la mejor temperatura ambiental relativa en cada fase de crecimiento (Barzola, 2022).

### **2.1.13. Humedad**

La humedad en el interior del galpón está determinada principalmente por factores propios del ambiente interno, como la densidad de aves, la ventilación y la temperatura. En menor medida, influye la humedad ambiental externa. Durante periodos lluviosos y fríos, es común que el productor cierre las ventanas, lo que incrementa la humedad interna; sin embargo, este aumento no se debe únicamente a la humedad exterior, sino a una deficiencia en el manejo. Un nivel de humedad

del 60% es considerado adecuado; valores inferiores generan un ambiente seco, propicio para la acumulación excesiva de polvo, mientras que valores superiores requieren humedecer la cama, lo que puede ocasionar problemas relacionados con la humedad excesiva.

#### **2.1.14. Iluminación**

Es fundamental proporcionar a las aves el tiempo necesario para llevar a cabo sus funciones básicas, como alimentarse, hidratarse y establecer contacto visual con sus congéneres, lo cual es esencial para su comunicación. Además, el tipo de iluminación requerido varía en función de la especie y la etapa de desarrollo del animal. En el caso de los primeros días de vida del pollito se recomienda empezar con una alta intensidad de luz hasta que puedan aprender la ubicación de los comederos y bebederos y cuando crezcan iremos disminuyendo la intensidad de luz con un regulador de intensidad (Amaya, 2020).

#### **2.1.15. Sistema de alimentación**

Se aconseja utilizar entre 50 y 70 aves por cada bandeja comedera de 33 cm de diámetro. Este tipo de comederos es preferido debido a que facilita el libre desplazamiento de las aves dentro del galpón, reduce la pérdida de alimento por derrames y mejora la eficiencia en la conversión alimenticia. Es necesario cebar las bandejas en cada entrada del galpón para mantener el sistema siempre lleno. Si las aves tienden a inclinar las bandejas para acceder al alimento, esto indica que las bandejas están colocadas a una altura inadecuada, generalmente demasiado alta. También los comederos de cadena suspendidos, con cabrestante o sobre patas, el espacio mínimo para alimentación de 2.5-4 cm por ave y lo ideal ajustar al nivel de la espalda de las aves el borde de la cinta (Bioalimentar, 2020).

#### **2.1.16. Bebederos**

Los bebederos deben colocarse a la altura aproximada de los ojos de las aves. Además, es fundamental mantener una adecuada iluminación en la caseta o galpón, ya que la luz resalta el brillo del metal, lo que facilita que los pollitos localicen fácilmente la fuente de agua 2 – 3 días eleve las líneas para que los pollos tomen en

un ángulo de 30 – 45, En las 2 semanas de edad, se utilizaran bebederos plásticos de campana de galón, a razón de un bebedero por cada 80 animales (Amaya, 2020).

### **2.1.17. Comederos**

Se utiliza desde el primer día de vida de los pollos fácilmente alcanzables por los animales; ajustables en altura y en cantidad de pienso, según las fases de crecimiento de los ejemplares; fáciles de higienizar en pocos pasos, Se les proporcionará alimento de iniciación en comederos de al día en comederos de campana, se utilizará un comedero por cada 20-25 aves (Fonseca, 2020).

## **2.2. Colibacilosis**

### **2.2.1. Consideraciones generales**

*E. coli* es la especie bacteriana preponderante en el microbiota normal aerobia y anaerobia discrecional del aparato digestivo en la mayor parte de animales y humanos, y se elimina por heces.

### **2.2.2. Colibacilosis aviar**

Es conocido que *E. coli* puede causar enfermedades en aves domésticas desde finales del siglo pasado. *E. coli* de muestras clínicas de humanos y lo llamó *Bacterium coli commune*.

En la avicultura, es una enfermedad muy importante. Es un grave problema para la salud animal y una de las primordiales causas de enfermedades, mortalidad y desgastes económicas en las granjas avícolas. Este hecho se debe a la disminución de los índices de productividad y bienestar animal, así como a la frecuencia con la que se presenta (Alvarez, 2020).

### **2.2.3. Epidemiología de la colibacilosis aviar**

En la mayoría de los casos de colibacilosis se da por problemas respiratorios, pero las bacterias pueden atravesar la pared intestinal.

Se cree que la colibacilosis es una enfermedad secundaria causada por una inmunodepresión causada por otras enfermedades víricas o bacterianas, como la bronquitis infecciosa, la enfermedad de Newcastle, la enfermedad de Gumboro, la micoplasmosis y la clostridiosis (Champion, 2024).

#### 2.2.4. Sintomatología y lesiones

La colisepticemia representa la manifestación clínica más destacada de la colibacilosis aviar, resultante de la infección que afecta diversos órganos internos como el corazón, hígado, bazo, ovarios, entre otros.

Existe una amplia variabilidad entre las cepas de *Escherichia coli* en cuanto a su capacidad para inducir enfermedad, abarcando un espectro completo de niveles de patogenicidad entre los extremos. Los síntomas varían con el lugar preferente de localización de la infección, reconociéndose las siguientes formas (Barzola, 2022).

Los principales síntomas incluyen:

- **Septicemia:** Fiebre, letargo, y reducción de la actividad.
- **Problemas respiratorios:** Estertores, dificultad para respirar, y secreciones nasales.
- **Peritonitis y celulitis:** Acumulación de líquido en la cavidad abdominal y zonas de inflamación.
- **Artritis y bursitis:** Inflamación de las articulaciones.

En algunos casos, las aves pueden morir rápidamente debido a la diseminación sistémica de la bacteria.

Las infecciones de colibacilosis pueden originar diversas lesiones a nivel de los órganos internos de las aves. Entre las más comunes se incluyen:

- **Pericarditis y périhepatitis,** que son signos de complicaciones bacterianas debido a la presencia de Colibacilosis.

- **Cambios histológicos** que incluyen congestión y edema epitelial, necrosis en los órganos afectados, como el hígado, y acumulación de fibrina en el hígado y bazo.

Otras lesiones asociadas son:

- Onfalitis y enteritis, que también son comunes en infecciones por colibacilosis.
- Lesiones en el hígado y bazo, como congestión o inflamación.

### 2.2.5. Formas clínicas principales

El veterinario examina los signos clínicos de las aves, que, como mencionamos, pueden ser variados. La presencia de síntomas como dificultad respiratoria (aerosaculitis), caída de la puesta, diarrea y signos de septicemia aguda, son indicativos de una posible colibacilosis. Sin embargo, la variedad de síntomas puede hacer que el diagnóstico sea complejo, ya que algunas de las manifestaciones pueden ser comunes en otras enfermedades aviares.

- **Forma septicémica:** Esta forma se presenta principalmente en pollos jóvenes y causa una mortalidad embrionaria y mortalidad temprana en pollos de entre el 5% y el 10%.
- **Forma respiratoria:** Se manifiesta especialmente en pollonas, durante el período de crecimiento, de las 4 a las 13 semanas de vida. En esta forma, la mortalidad puede llegar también al 5% o 10%.
- **Forma genital:** Esta afecta la actividad reproductiva de las aves, con una disminución de la actividad en las aves afectadas (Brighter, 2023).

### 2.2.6. Diagnóstico

El diagnóstico definitivo de la colibacilosis aviar se realiza mediante el aislamiento y la identificación de colibacilosis patógena en muestras tomadas de los animales infectados. Las muestras más comunes incluyen:

- **Sangre:** Para evaluar la presencia de la bacteria en caso de septicemia.

- **Órganos internos afectados:** Como el hígado, corazón, sacos aéreos y articulaciones, que pueden mostrar signos de infección.
- **Heces:** En caso de diarrea.
- **Hisopados nasales o cloacales:** En aves que presentan problemas respiratorios.

### Pruebas microbiológicas

- **Cultivo bacteriano:** Se realiza en medios selectivos para aislar y diferenciar E. coli de otras bacterias presentes en las muestras. El aislamiento de cepas patógenas de colibacilosis se puede confirmar mediante pruebas bioquímicas (por ejemplo, la prueba de la fermentación de lactosa).
- **Pruebas de susceptibilidad antimicrobiana:** Son importantes para determinar qué antibióticos pueden ser efectivos, ya que las cepas de colibacilosis pueden ser resistentes a varios agentes antimicrobianos.

### Pruebas serológicas y moleculares

- **PCR (Reacción en cadena de la polimerasa):** Esta técnica molecular puede ser útil para detectar el ADN de colibacilosis en muestras clínicas. Además, permite la identificación de cepas específicas que puedan estar asociadas con la virulencia.
- **Pruebas serológicas:** Detectan anticuerpos contra colibacilosis en el suero de las aves, lo que puede indicar una exposición previa o una infección activa. Sin embargo, estas pruebas no son definitivas para el diagnóstico de colibacilosis, ya que los anticuerpos pueden persistir incluso después de la infección.

### Exámenes histopatológicos

En casos graves, los exámenes postmortem de los órganos afectados (como los pulmones, hígado, pericardio, etc.) pueden revelar lesiones características, como:

- Aerosaculitis (inflamación de los sacos aéreos).
- Pericarditis (inflamación del saco que rodea el corazón).
- Celulitis coliforme.
- Hepatitis o perihepatitis (inflamación alrededor del hígado).
- Coligranuloma (formación de nódulos en los órganos internos)

### **2.2.7. Tratamiento de la colibacilosis aviar**

El tratamiento habitual para la colibacilosis aviar consiste en la administración de antibióticos, tales como tetraciclinas, sulfonamidas, estreptomicina y ampicilina, aplicados después de haber realizado un antibiograma con la cepa bacteriana aislada. Sin embargo, estos antibióticos deben ser empleados en su dosis correspondiente, puesto que diversas cepas han adquirido resistencia a más de un antibiótico e incluso a desinfectantes, lo que dificulta controlar su propagación y reducir la exposición de las aves (Barzola, 2022).

### **2.2.8. Prevención de la transmisión enfermedad colibacilosis**

Mediante un refuerzo de la limpieza y la desinfección de los huevos fértiles, las incubadoras, los vehículos de transporte y las casetas, Las medidas para controlar y prevenir la colibacilosis aviar se basan en una buena gestión de la parvada y buenas prácticas de bioseguridad en las granjas para reducir el impacto de los diversos efectos ambientales, el estrés y la predisposición a otras infecciones que aumentan la susceptibilidad de las aves a esta enfermedad (Barzola, 2022).

La *Escherichia coli* patógena aviar es una cepa de *E. coli* que causa infecciones invasivas en aves de corral, conocida como colibacilosis. Esta infección afecta principalmente a aves como pollos y pavos, y se caracteriza por su capacidad para invadir tejidos profundos y causar una amplia variedad de enfermedades sistémicas. La colibacilosis puede manifestarse en diversas formas clínicas, desde infecciones sistémicas graves hasta cuadros respiratorios, septicemia y peritonitis.

Especialmente en ambientes con altas densidades de población de aves, lo que facilita la propagación de la bacteria.

### 2.3. Churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*)

#### 2.3.1. Generalidades de churiyuyo

*Kalanchoe pinnata*, usualmente denominada hoja del aire o siempre viva, es una especie de apropiable a la familia Crassulaceae, nativa de Madagascar. Planta suculenta que se distingue por la profusión de diminutas plántulas que se forman en los márgenes de sus hojas (Parqueitar, 2020).

En la región amazónica del Ecuador, la planta conocida como churiyuyo es ampliamente utilizada en la medicina tradicional debido a sus múltiples propiedades terapéuticas. Esta especie se caracteriza por su fácil reproducción. Estudios han demostrado que el extracto de churiyuyo posee efectos beneficiosos tanto para la salud general como para la recuperación de lesiones en las personas.

#### 2.3.2. Clasificación taxonómica de churiyuyo

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Saxifragales
<b>Familia</b>	Crassulaceae
<b>Género</b>	<i>Kalanchoe</i>
<b>Especie</b>	<i>K. pinnata</i>

Fuente: (Fonseca, 2020)

#### 2.3.3. Descripción

La *Kalanchoe pinnata* es una planta suculenta perenne que pertenece a la familia crassulaceae es originaria de Madagascar pero se ha naturalizado en muchas partes del mundo, incluyendo América central y del sur el Caribe y partes de Asia. Entre sus características morfológicas tenemos al tallo que es suculento ramificado y puede alcanzar hasta un metro de altura, las hojas son suculentas, pueden alcanzar hasta 10cm de largo y 5cm de ancho, sus flores se hallan de color verdoso,

amarillento o rojizo, acomodadas en grupos sobre largas inflorescencias. Los frutos son alargados y pequeños, sus raíces son fibrosas y pueden alcanzar hasta 30cm de profundidad (Fonseca, 2020).

#### **2.3.4. Distribución y hábitat**

*Kalanchoe pinnata* se distribuye en Madagascar, donde habita en climas cálidos, semicálidos y templados, desde el nivel del mar hasta los 2600 metros sobre el nivel del mar. Esta planta crece sobre sustratos rocosos y se asocia con diversos tipos de bosques, incluyendo tropicales caducifolios, subcaducifolios, subperennifolios, perennifolios y bosques de montaña. Además, *Kalanchoe pinnata* se ha establecido como planta ornamental en regiones templadas de Asia, Australia, Nueva Zelanda, las Indias Occidentales, México, las islas Mascareñas, Galápagos, América del Sur, Melanesia, Polinesia y Hawái. En varias de estas regiones, es catalogada como una especie invasiva. (Brighter, 2023).

En Ecuador, *K. pinnata* se ha integrado con éxito al entorno local. Inicialmente identificada en las Islas Galápagos, ahora crece en las cuatro regiones del país, siendo más abundante en la Amazonía. Desde hace años, diferentes grupos la han utilizado ampliamente. Por su naturaleza suculenta, se adapta con rapidez a diversos climas, destacándose como una de las especies más expansivas del país. Prefiere desarrollarse en climas húmedo-templados, aunque también puede crecer en zonas frías, aunque en menor cantidad. Está presente durante todo el año.

#### **2.3.5. Propiedades medicinales**

Es una planta medicinal tradicional que ha sido utilizada durante siglos en diversas partes del mundo y contiene una variedad de compuestos químicos incluyendo los flavonoides los cuales tienen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, alcaloides que son compuestos que tienen propiedades antimicrobianas y antiinflamatorias, glicósidos que son compuestos que contienen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes, bufadienolideos que tienen propiedades antiinflamatorias y antioxidantes. (Barzola, 2022).

### **2.3.6. Detalle de la hoja**

Las hojas son ovaladas o lanceoladas con un ápice agudo y una base redondeada, pueden medir entre 5 – 10cm de largo y 2.5cm de ancho. Su color es verde claro o verde oscuro esto varía dependiendo la edad de la planta, su textura es suculentas y tienen una textura suave y carnosa. Entre su composición química se encuentran flavonoides, ácidos fenólicos, y alcaloides, además cuenta con propiedades medicinales como antiinflamatoria, antioxidante y antibacteriana. (Parqueitar, 2020).

### **2.3.7. Farmacología**

El jugo de las hojas de esta planta despliega una actividad antibiótica in vitro frente a las especies bacterianas *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* y *Pseudomonas aeruginosa*; también se reporta la presencia de actividad antifúngica en estudios in vitro, con un extracto acuoso de hojas de la planta (Brighter, 2023).

### **2.3.8. Revisión fitoquímica**

La planta contiene alcaloides, flavonoides (kaempferol, quercetina), saponinas, compuestos fenólicos (ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido cumárico, ácido siringico), taninos, macroelementos; magnesio, calcio, potasio.

- **Quercetina**

Es un antioxidante natural que favorece a la protección de las células del daño ocasionado por los radicales libres además se ha demostrado tener propiedades anticancerígenas inhibiendo el crecimiento de las células cancerosas e induciendo la apoptosis, este antioxidante se encuentra en diversos alimentos y se ha relacionado con la prevención de ciertas enfermedades. Sus efectos positivos han sido confirmados en estudios preclínicos, aunque las dosis empleadas en estos estudios superan las que se obtienen a través de una dieta rica en este flavonoide. Por ello, se han diseñado métodos para su extracción y comercialización como un suplemento alimenticio. (Duarte, 2020)

- **Kaempferol**

Es un compuesto natural conocido por sus propiedades antioxidantes y antiinflamatorias. Estudios recientes han evidenciado que este compuesto puede inhibir el crecimiento e inducir la muerte en células cancerosas humanas. Sin embargo, los mecanismos precisos mediante los cuales ejerce estos efectos aún no se han comprendido por completo.

### 2.3.9. Acciones farmacológicas

- **Actividades antibacterianas**

La presencia de compuestos fenólicos en la planta sugiere una actividad antimicrobiana significativa. Se ha comprobado su efectividad en el tratamiento de infecciones bacterianas, especialmente aquellas causadas por *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae* y *Salmonella typhi*. Estudios han demostrado la actividad antibacteriana de las infusiones y extractos metanólicos contra *S. aureus*, *E. coli*, *Bacillus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* y *S. typhi* mediante el método de difusión en agar. Asimismo, se observó actividad contra *S. aureus*, *E. coli*, *S. typhi*, *Klebsiella* spp. y *P. aeruginosa* utilizando una variante del método del tablero de ajedrez.

- **Actividad antidiabética**

La presencia de zinc en las plantas podría significar que éstas pueden desempeñar un papel valioso en el manejo de la diabetes, que resulta del mal funcionamiento de la insulina.

- **Actividad analgésica, antiinflamatoria y cicatrizante**

El elevado contenido de saponinas en *Kalanchoe pinnata* respalda su uso en la detención de hemorragias y el tratamiento de heridas, ya que las saponinas pueden precipitar y coagular los glóbulos rojos. Estas características otorgan a los extractos

de esta planta una notable actividad medicinal. Además, los taninos presentes en la planta poseen propiedades astringentes que favorecen la curación de heridas y la recuperación de membranas mucosas inflamadas.

## CAPÍTULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se realizó a cabo en el recinto La Chima, parroquia San Pablo de Atenas perteneciente al cantón San Miguel, provincia de Bolívar.

- **Situación geográfica y climática**

<b>Altitud</b>	2650 msnm
<b>Latitud</b>	01° 36' 47" S
<b>Longitud</b>	78° 59' 36" W
<b>Temperatura máxima</b>	20 °C
<b>Temperatura mínima</b>	12 °C
<b>Temperatura media anual</b>	14 °C
<b>Humedad relativa media anual</b>	70%
<b>Precipitación media anual</b>	500 mm

Fuente: (PDOT GAD San Miguel, 2022)

- **Zona de vida**

De acuerdo con el sistema de clasificación de zonas de vida según Leslie Holdridge (1978) el sitio del experimento corresponde a bosque húmedo montano bajo (bh-MB).

#### 3.2. Metodología

##### 3.2.1. Material en estudio

- 256 pollos broiler
- Extracto de churiyuyo

### 3.2.2. Factores en estudio

**Factor A:** Pollos broiler

A1: 256 pollos

**Factor B:** Dosis del extracto de churiyuyo

B1: Testigo absoluto

B2: Extracto de churiyuyo al 3%

B3: Extracto de churiyuyo al 6%

B4: Extracto de churiyuyo al 9%

### 3.2.3. Tratamientos

*Tratamientos*

<b>Tratamiento</b>	<b>Código</b>	<b>Detalle</b>
T1	A1B1	Testigo absoluto
T2	A1B2	Extracto de churiyuyo al 3%
T3	A1B3	Extracto de churiyuyo al 6%
T4	A1B4	Extracto de churiyuyo al 9%

### 3.2.4. Descripción técnica del ensayo

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	4
Número de repeticiones:	4
Número de unidades experimentales	16
Número de animales por unidad experimental:	16
Número de animales en total:	256

### 3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico

Para la presente investigación se empleó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con cuatro repeticiones.

### 3.2.6. Tipos de análisis

Análisis de varianza (ADEVA) según el siguiente detalle:

*Análisis de varianza*

Fuente de variación	Grados de libertad	C.M.E.*
Repeticiones (r-1)	3	$f^2 e + 4 f^2$ bloques
Tratamientos (t-1)	3	$f^2 e + 4 \theta^2 t$
Error experimental (t-1) (r-1)	9	$f^2 e$
Total (t x r) – 1	15	

\*Cuadrados medios esperados

- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios entre los tratamientos
- Análisis de correlación y regresión lineal
- Análisis económico de la relación beneficio/costo

### 3.2.7. Manejo de la investigación

- **Limpieza del galpón**

La limpieza del galpón se realizó utilizando agua, detergentes y amonio cuaternario como agente desinfectante. Es esencial limpiar todo el equipo que se utilizó, desinfectar vigas y paredes, remover polvo y telarañas, así como lavar techos, vigas y suelos. Todo el equipo fue lavado y desinfectado antes de su uso. Posteriormente, se dejó descansar el galpón por un lapso mínimo de 7 días, asegurando una ventilación adecuada.

- **Desinfección del galpón**

Para reducir la carga bacteriana, se aplicó desinfectante una vez por semana dentro del galpón. Los desinfectantes más comunes serán el amonio cuaternario y el yodo.

- **Encalado**

Una vez que los pollos habían salido del galpón, se esparció cal viva sobre toda la superficie. Posteriormente, se roció agua para activar la cal viva, permitiendo que

esta solución efervescente se filtrara en la tierra. Este procedimiento eliminó los microorganismos y desinfectó completamente el área.

- **Encortinado**

Se instalaron cortinas en el techo del galpón para retener el calor interno durante las primeras semanas de vida de los pollos.

- **Colocación de la cama**

La cama, hecha de materiales como tamo de arroz, se utilizó para evitar el contacto directo de las aves con el suelo. Este material ayudó a absorber agua, incorporar desechos y plumas, y a reducir las oscilaciones de la temperatura del suelo.

- **Preparación de las instalaciones**

Se instalaron criadoras, bebederos y comederos, según el número de aves. Antes de la llegada de los pollitos.

- **Recepción de los pollitos**

A la llegada de los pollitos, se procedió a pesarlos individualmente y a verificar su calidad mediante observación, asegurando que presenten ojos brillantes, plumón amarillo seco, buena cicatrización umbilical y adecuada hidratación en los tarsos. El peso promedio esperado será de 42 gramos, dependiendo del tamaño del huevo y la edad de las reproductoras.

- **Ubicación por tratamiento**

La ubicación de los pollos consideró la edad y peso, con el fin de evitar problemas como quemaduras en los tarsos, ascitis, enfermedades respiratorias crónicas y la producción de canales de calidad inferior. En general, se recomendó una densidad de 10 aves por metro cuadrado, ajustándose a las condiciones ambientales.

- **Primera semana de vida**

Se mantuvo una temperatura de entre 32 y 34°C. El alimento fue proporcionado en bandejas específicas, una por cada 100 pollos. El agua suministrada contuvo vitaminas, electrolitos y un antibiótico, como la doxiciclina, para favorecer la cicatrización umbilical.

- **Segunda semana**

Se administró agua pura y el alimento fue medido en gramos por ave por día. La temperatura se redujo a 20°C. Además, se aumentó el número de bebederos y comederos.

- **Tercera semana**

Los pollos fueron distribuidos según los tratamientos establecidos. Se colocaron comederos y el alimento fue proporcionado según el cronograma. La temperatura se redujo a 16°C.

- **Cuarta semana y posteriores**

Se administraron promotores de crecimiento y el alimento fue ajustado según los requerimientos de cada semana. La temperatura se redujo en 2°C semanalmente hasta alcanzar la temperatura ambiente.

- **Manejo de luz**

Durante el primer día de vida, los pollos tuvieron luz continua por 24 horas. A partir del segundo día, el tiempo de luz disminuyó progresivamente hasta alcanzar 8 horas de oscuridad al noveno día.

- **Vacunación**

Se administro las siguientes vacunas:

**Día 7:** Vacuna contra Newcastle.

**Día 14:** Vacuna contra bronquitis.

**Día 21:** Vacuna combinada contra Newcastle y bronquitis aviar, aplicada por vía oral.

- **Elaboración del tratamiento**

Para la elaboración del extracto de *Kalanchoe pinnata* a escala de laboratorio, se recolectaron inicialmente 200 kilogramos de hojas verdes para optimizar el rendimiento, seguidos de dos selecciones adicionales en el laboratorio de 400 y 600 kilogramos de hojas en óptimas condiciones, las cuales fueron lavadas cuidadosamente para evitar daños. Posteriormente, las hojas se rompieron de forma gruesa y se trituraron con un mortero para maximizar la ruptura de las paredes celulares, facilitando así la extracción. La mezcla resultante de hojas y solvente fue filtrada utilizando papel filtro y matraces de 250 mL, obteniendo una mezcla de solvente y extracto de color amarillo. Finalmente, para separar el extracto del cartucho, se empleó un rotavapor a 40 °C y una presión de bomba de vacío de 120 bar, resultando en un líquido amarillo viscoso que constituye el extracto concentrado.

### **3.2.8. Métodos de evaluación y datos a tomarse**

- **Peso inicial (PI)**

Al momento de la llegada de los pollos, se midió esta variable. Para ello, se seleccionará una muestra representativa de 10 pollos al azar por cada tratamiento, registrando su peso en gramos.

- **Peso semanal (PS)**

Esta variable se evaluó al término de cada semana. Se pesará una muestra representativa de 10 pollos seleccionados al azar por cada tratamiento, utilizando una balanza, y el peso será registrado en gramos.

- **Peso final (PF)**

Al concluir la investigación, esta variable se determinó calculando el promedio del peso de una muestra representativa de 10 pollos seleccionados al azar por cada tratamiento, obteniendo así el peso final en gramos.

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

La ganancia de peso semanal se determinó restando el peso promedio de los pollos de la semana anterior al peso promedio de la semana actual. Este cálculo se realizó de forma individual para cada semana,

$$GPS = \text{Peso fin semanal} - \text{Peso inicio semanal}$$

- **Mortalidad por tratamiento (%M)**

Esta variable se registró semanalmente durante el proceso de investigación para cada tratamiento. Su cálculo se realizará utilizando la siguiente fórmula:

$$\%M = \frac{\text{Número de pollo muertos}}{\text{Número total de pollos ingresados}} \times 100$$

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

Al término de la investigación, esta variable se calculó sumando el consumo total de alimento registrado para cada tratamiento y dividiendo el resultado entre el número de pollos asignados a dicho tratamiento.

$$CAT = \frac{\text{Suministro de alimento}}{\text{Número de pollos}}$$

- **Conversión alimenticia (CA)**

La conversión alimenticia se determinó dividiendo el consumo de alimento promedio por ave entre la ganancia de peso promedio de las aves, considerando los datos obtenidos por tratamiento.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento total}}{\text{Ganancia de peso}}$$

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

Se lo realizo una vez terminado el proyecto de investigación, vendiendo los pollos broiler al precio que se encuentre en el mercado para así contabilizar los ingresos y egresos del proyecto.

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

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

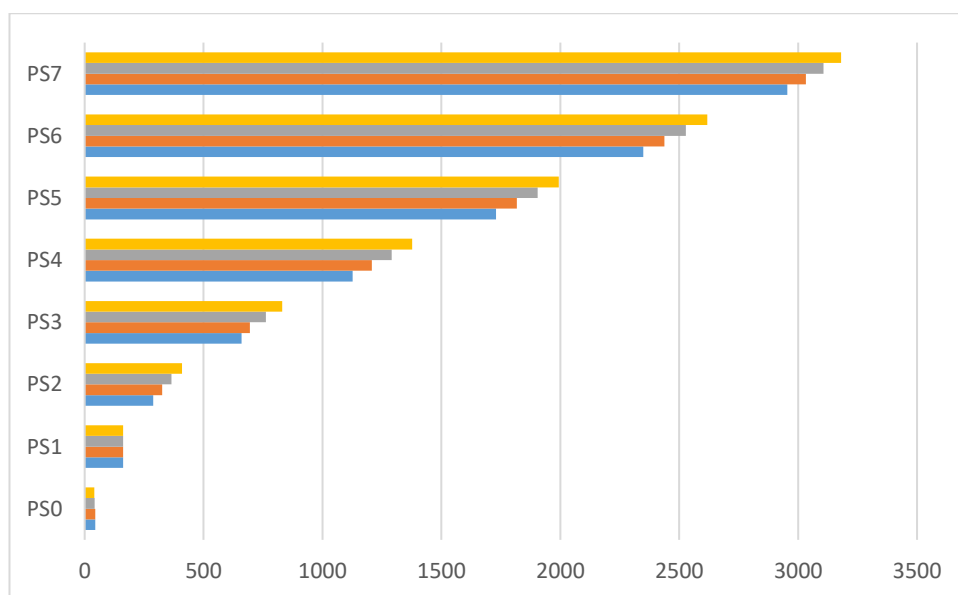
**Tabla 1**

*Prueba de Tukey para la variable peso*

	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>X</b>	<b>Cv</b>
<b>PS0</b>	44,50a	44,20a	42,10a	40,50a	42,83a	0,31
<b>PS1</b>	161,20a	161,10a	161,50a	161,70a	161,13a	0,31
<b>PS2</b>	288,12a	325,40a	365,43a	409,70 <sup>a</sup>	347,16	6,71
<b>PS3</b>	660,16 <sup>a</sup>	694,20a	761,30b	830,30c	736,49	7,40
<b>PS4</b>	1127,30a	1207,40b	1291,20b	1377,50c	1250,85	7,90
<b>PS5</b>	1729,40a	1817,20b	1905,10c	1993,33d	1861,26	8,30
<b>PS6</b>	2349,30a	2438,20ab	2528,10b	2618,60c	2483,55	8,20
<b>PS7</b>	2954a	3033b	3107b	3181c	3068	10,11

**Figura 1**

*Prueba de Tukey para la variable peso*



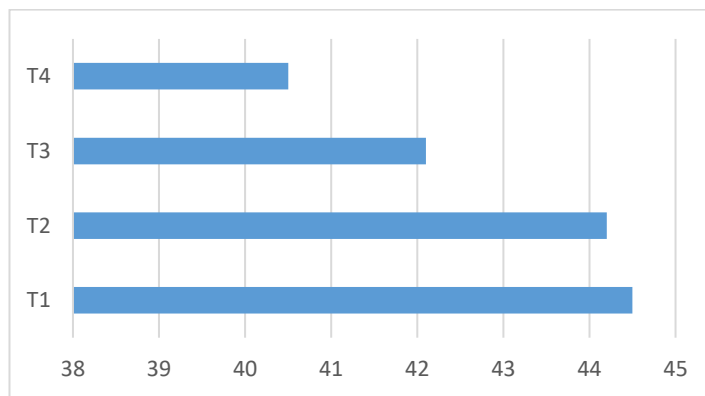
**Tabla 2**

*Peso inicial*

Tratamientos	Peso 1	NS
T1	44,50	A
T2	44,20	A
T3	42,10	A
T4	40,50	A
Promedio	42,83	
Cv	0,31%	

**Figura 2**

*Peso inicial*



El peso inicial de cuatro tratamientos (T1 a T4), antes de la aplicación del antibiótico natural churiyuyo . Los valores varían ligeramente entre grupos, con T1 registrando el mayor peso promedio (44,50 g) y T4 el menor (40,50 g). Sin embargo, todos están clasificados con la letra “A”, lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ellos al inicio. El coeficiente de variación (C.V.) es muy bajo, con apenas 0,31 %, lo que refleja una alta homogeneidad entre los grupos en el momento de inicio del experimento. Esto garantiza que cualquier diferencia observada en etapas posteriores podrá atribuirse a los tratamientos aplicados y no a condiciones iniciales desiguales.

Vega, (2024) en su investigación denominada “Evaluación de productos naturales para la producción de pollos broiler en la parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga” reporto un peso promedio de 40.64 g en sus pollos un valor inferior a

la investigación expuesta esto se debe a la genética del animal o el tipo de incubación en general.

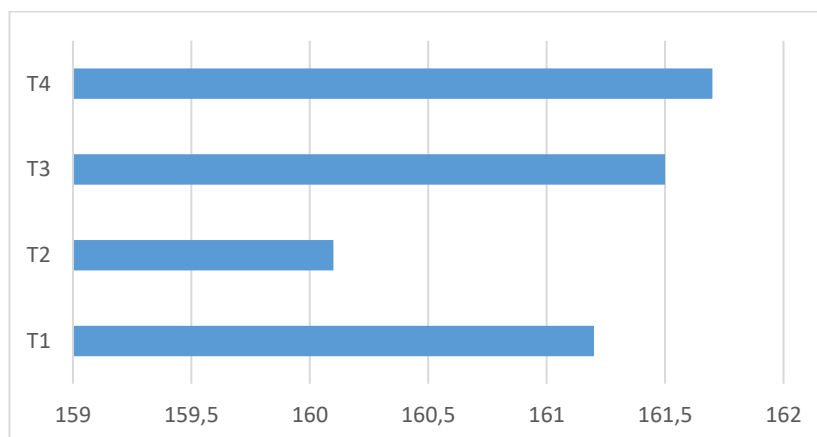
**Tabla 3**

*Peso semana 1*

Tratamientos	Peso 1	NS
T1	161,20	A
T2	160,10	A
T3	161,50	A
T4	161,70	A
Promedio	161,13	
Cv	0,31%	

**Figura 3**

*Peso semana 1*



La tabla de PS1 muestra el peso promedio de los pollos tras la primera fase de pesaje, con valores muy similares entre los cuatro tratamientos: T1 (161,20 g), T2 (160,10 g), T3 (161,50 g) y T4 (161,70 g). Todos los tratamientos están marcados con la letra “A”, lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativas en este punto del experimento. El peso promedio global es de 161,13 g y el coeficiente de variación es extremadamente bajo (0,31 %), lo que denota una homogeneidad casi perfecta entre los grupos al inicio de esta etapa.

Rivera, 2022 menciona en su investigación “Evaluación del promotor de crecimiento Hematofos B12 administrado vía oral en pollos de engorde en la ciudad

de Babahoyo”, la ganancia de peso en la primera semana presenta una media de 123.73 g. La diferencia resulto mayor en nuestra investigación esto se debe a condiciones climáticas, genéticas y nutricionales.

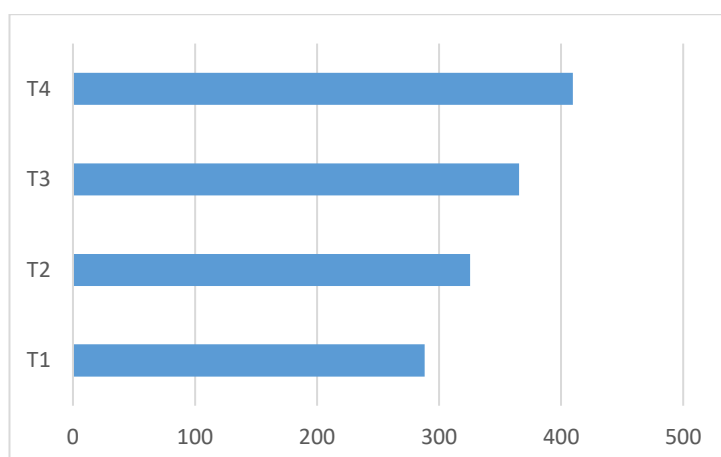
**Tabla 4**

*Peso semana 2*

Tratamientos	Peso 2	*
T1	288,12	A
T2	325,40	B
T3	365,43	B
T4	409,70	C
Promedio	347,16	
Cv	6,71%	

**Figura 4**

*Peso semana 2*



En la segunda semana, los pesos promedio de los cuatro tratamientos presentan diferencias significativas según la prueba de Tukey: T1 registró un peso promedio de 288,12 g (A), T2 alcanzó 325,40 g (B), T3 llegó a 365,43 g (B) y T4 obtuvo el mayor peso con 409,70 g (C). Las letras indican que T1 difiere significativamente de T2/T3 y de T4, mientras que T2 y T3 no difieren entre sí pero sí de T4 y de T1, y T4 es superior a todos los demás. El promedio general fue de 347,16 g y el coeficiente de variación fue de 6,71 %, indicando una variabilidad moderada entre los datos.

Los valores obtenidos en esta investigación son superiores a los reportados por Bonilla & Salazar (2024), quienes registraron pesos semanales en pollos entre 353.98 g. La diferencia está relacionada con variaciones en la composición nutricional de la dieta, el manejo de los animales o las condiciones ambientales del estudio.

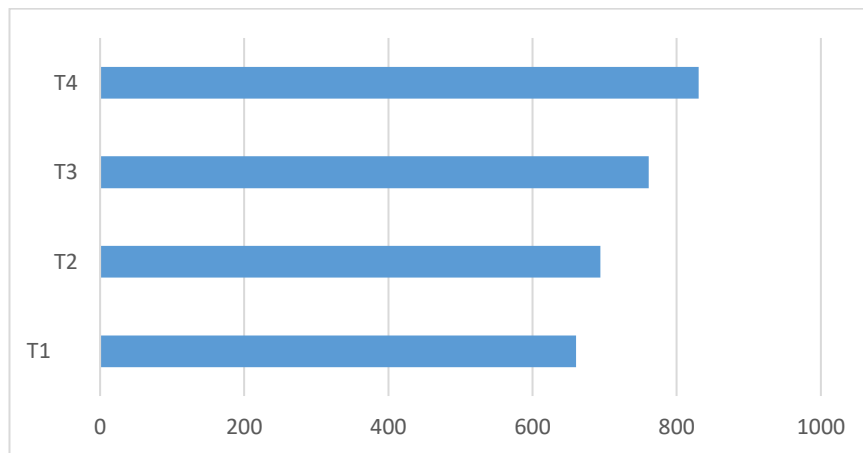
**Tabla 5**

*Peso semana 3*

Tratamientos	Peso 3	*
T1	660,16	A
T2	694,20	A
T3	761,30	B
T4	830,30	C
Promedio	736,49	
Cv	7,40	

**Figura 5**

*Peso semana 3*



En la semana 3, los pesos promedio muestran diferencias significativas según la prueba de Tukey: los pollos del tratamiento T1 alcanzaron 660,16 g y los de T2 694,20 g, ambos clasificados con la letra “A” (sin diferencia estadística entre sí); el tratamiento T3 llegó a 761,30 g (“B”), indicando un incremento significativo respecto a T1/T2; y el tratamiento T4 registró el mayor peso con 830,30 g (“C”), siendo superior a todos los demás. El promedio general fue de 736,49 g y el coeficiente de variación de 7,40 % refleja una variabilidad moderada en los datos. Estos resultados confirman un claro efecto escalonado de los tratamientos sobre el

crecimiento, con T4 mostrando el mayor rendimiento y T1/T2 resultados similares y significativamente inferiores.

Los resultados obtenidos en este estudio respecto a la ganancia de peso en la semana 2 de los pollos broilers son consistentes con lo reportado por Cáceres & Calle, 2024, en su investigación "Efecto de diferentes dosis de harina y follaje de yuca en la crianza de pollos broiler" quienes obtuvieron promedios de 224.00 a 239.28 g/pollo. Esto podría deberse a factores como la adaptación de los pollos a la dieta o a la necesidad de un período más prolongado para observar los efectos positivos de la suplementación. Estos hallazgos son consistentes con otros estudios, lo que sugiere que se requiere un período de observación más largo para evaluar completamente los efectos de la harina de trucha arcoíris en la ganancia de peso de los pollos broilers.

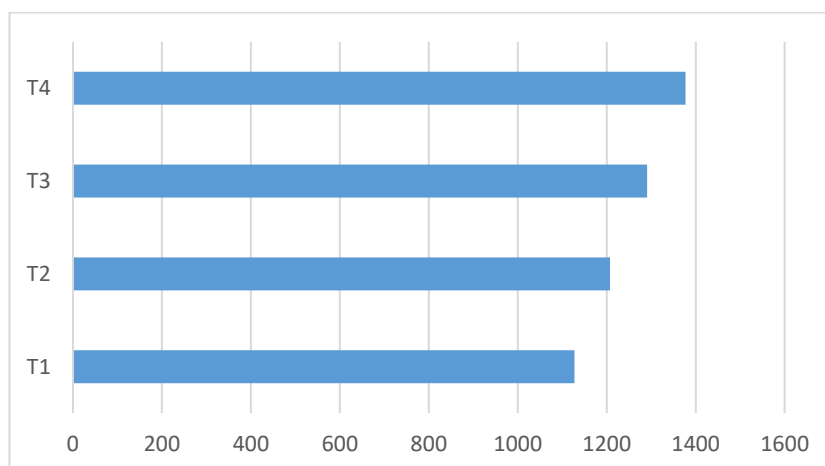
**Tabla 6**

*Peso semana 4*

Tratamientos	Peso 4	*
T1	1127,30	A
T2	1207,40	B
T3	1291,20	B
T4	1377,50	C
Promedio	1250,85	
Cv	7,90	

**Figura 6**

*Peso semana 4*



En la semana 4 del estudio, se observó un efecto positivo del extracto de churiyuyo sobre el crecimiento de los pollos, con una tendencia dosis-dependiente. El grupo control (T1), que no recibió extracto, registró el menor peso promedio (1127,30 g). En cambio, los grupos que recibieron churiyuyo al 3% (T2) y 6% (T3) alcanzaron pesos promedio de 1207,40 g y 1291,20 g respectivamente, mostrando una mejora en el desarrollo, aunque sin diferencias estadísticas significativas entre ellos. El tratamiento con 9% de extracto (T4) obtuvo el mayor peso promedio (1377,50 g), con una diferencia significativa frente a todos los demás grupos, lo que indica una mayor eficacia en esta concentración. El promedio general fue de 1250,85 g y el coeficiente de variación del 7,90 % refleja una dispersión moderada en los datos. Estos resultados sugieren que el churiyuyo puede actuar como un promotor natural del crecimiento en pollos, posiblemente gracias a la presencia de compuestos bioactivos, lo que plantea nuevas oportunidades para investigaciones futuras y su posible aplicación en la alimentación avícola.

Los resultados obtenidos en este estudio respecto a la ganancia de peso en la semana 4 de los pollos broilers son consistentes con lo reportado por Carrera & Chimbo, 2024 en la Determinación de dos tipos de dietas a base de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y papa china (*Colocasia esculenta*) en pollos broiler en la fase de crecimiento-engorde, quienes obtuvieron promedios de 404.02 a 426.29 g/pollo. Esto refuerza su potencial como una alternativa nutricional efectiva para mejorar el rendimiento productivo en la industria avícola, especialmente en fases críticas de crecimiento.

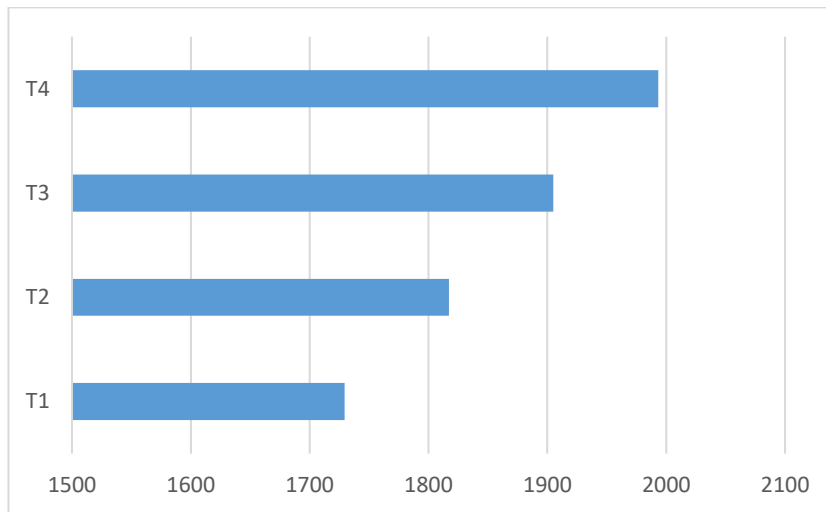
### **Tabla 7**

*Peso semana 5*

Tratamientos	Peso 5	*
T1	1729,40	A
T2	1817,20	B
T3	1905,10	C
T4	1993,33	D
Promedio	1861,26	
Cv	8,30	

## Figura 7

### *Peso semana 5*



En la quinta semana del estudio, el análisis de los pesos promedio mediante la prueba de Tukey evidenció un aumento significativo y escalonado en el crecimiento de los pollos. El grupo T1 alcanzó un peso promedio de 1729.40 g, identificado con la letra “A”, lo que indica que presentó el menor peso promedio y una diferencia estadística significativa con los demás tratamientos.

El grupo T2 alcanzó un promedio de 1817.20 g, clasificado con la letra “B”, señalando un peso significativamente mayor que T1 pero diferente de los siguientes grupos. El grupo T3 alcanzó los 1905.10 g, obteniendo la letra “C”, lo que denota un peso promedio superior a T1 y T2, con una diferencia estadística notable. Finalmente, el grupo T4 obtuvo el mayor peso promedio con 1993.33 g, designado con la letra “D”, lo que confirma que este tratamiento promovió el mayor crecimiento, siendo estadísticamente diferente de todos los demás grupos. El promedio general de peso para esta semana fue de 1861.26 g, y el coeficiente de variación de 8.30 % sugiere una variabilidad moderada entre los pesos de los diferentes grupos. En conjunto, estos resultados robustecen la conclusión de que los tratamientos aplicados inducen incrementos de peso sucesivos y significativamente distintos a lo largo del tiempo, manteniéndose el tratamiento correspondiente a T4 como el más efectivo para estimular el crecimiento de los pollos hasta esta etapa del estudio.

En comparación con el estudio de Pérez & Machado, 2024 en su investigación sobre la “Evaluación del efecto de tres niveles de harina de habas (vicia faba) en la alimentación de pollos broiler”, quienes obtuvieron promedios de ganancia de peso en la semana 5 de 752.78 a 767.30 g/pollo, nuestros resultados presentan cierta coincidencia con los valores reportados previamente. Aunque los promedios obtenidos en este estudio son ligeramente inferiores, los resultados confirman que la suplementación con harina de trucha arcoíris, tiene un impacto significativo en la ganancia de peso de los pollos broilers.

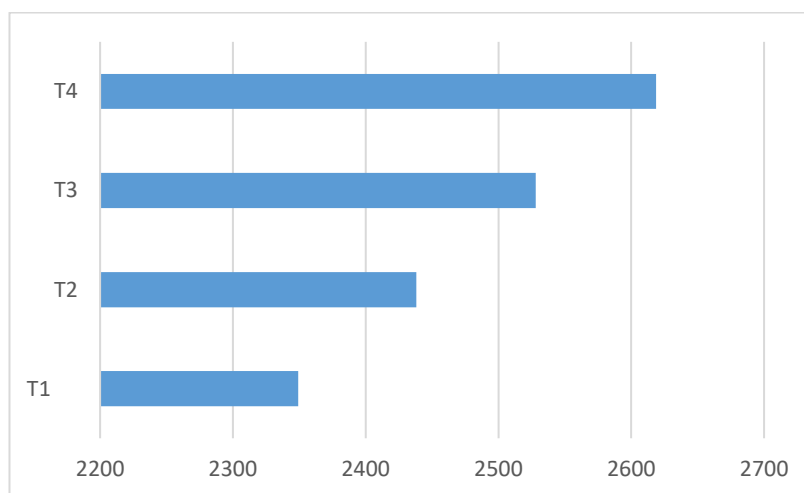
**Tabla 8**

*Peso semana 6*

Tratamientos	Peso 6	*
T1	2349,30	A
T2	2438,20	AB
T3	2528,10	B
T4	2618,60	C
Promedio	2483,55	
Cv	8,20	

**Figura 8**

*Peso semana 6*



Ampliando los resultados de la sexta semana, el análisis de los pesos promedio a través de la prueba de Tukey revela un patrón de crecimiento claramente diferenciado entre los tratamientos. El grupo T1, con un peso promedio de 2349.30 g y la designación “A”, se confirma como el de menor crecimiento significativo al final del experimento. El grupo T2, registrando 2438.20 g y la etiqueta “AB”, presenta un comportamiento interesante al no mostrar una diferencia estadísticamente significativa ni con el grupo de menor crecimiento (T1) ni con el siguiente grupo (T3), sugiriendo una respuesta intermedia al tratamiento. El grupo T3 alcanzó un peso promedio de 2528.10 g, obteniendo la letra “B”, lo que indica un incremento de peso significativo sobre T1 y T2. Finalmente, el grupo T4 logró el mayor peso promedio con 2618.60 g, siendo clasificado con la letra “C”, lo que demuestra que este tratamiento continuó siendo el más efectivo para promover el crecimiento, diferenciándose estadísticamente de todos los demás grupos. El peso promedio general al final de la sexta semana fue de 2483.55 g, y el coeficiente de variación de 8.20 % indica que la dispersión de los datos entre los grupos se mantuvo en un nivel moderado a lo largo de la experimentación. Estos resultados finales consolidan la tendencia escalonada en la eficacia de los tratamientos, donde T4 consistentemente demostró ser el más efectivo para estimular el crecimiento de los pollos hasta la conclusión del estudio.

En comparación con el estudio de Pérez & Machado, 2024 en su investigación sobre la “Evaluación del efecto de tres niveles de harina de habas (vicia faba) en la alimentación de pollos broiler”, quienes obtuvieron promedios de ganancia de peso en la semana 5 de 752.78 a 767.30 g/pollo, nuestros resultados presentan cierta coincidencia con los valores reportados previamente. Aunque los promedios obtenidos en este estudio son ligeramente inferiores, los resultados confirman que la suplementación con harina de trucha arcoíris, tiene un impacto significativo en la ganancia de peso de los pollos broilers.

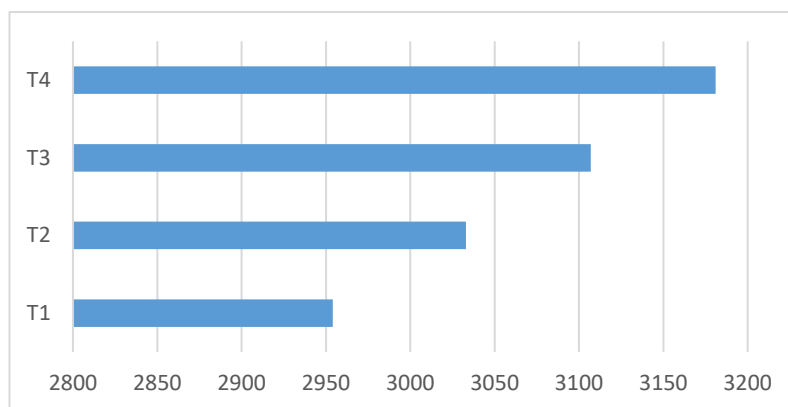
**Tabla 9**

*Peso final*

Tratamientos	Peso 7	*
T1	2954	A
T2	3033	B
T3	3107	B
T4	3181	C
Promedio	3068	
Cv	10,11	

**Figura 9**

*Peso final*



En la semana final, los pesos promedio de los pollos mostraron una clara diferenciación entre los tratamientos según la prueba de Tukey, con T1 alcanzando 2954 g (“A”), siendo el grupo con el menor peso promedio significativamente diferente de los demás; T2 registró 3033 g (“B”) y T3 llegó a 3107 g (“B”), sin diferencias estadísticas significativas entre ellos pero superiores a T1; Finalmente, T4 obtuvo el mayor peso promedio con 3181 g (“C”), lo que indica un crecimiento significativamente mayor en comparación con todos los demás tratamientos.

(Avizyme y Robabio) ,2023, quienes obtuvieron promedios de 484.96 a 564.52 g/pollo. Estos hallazgos confirman que la suplementación con harina de trucha arcoíris, especialmente en concentraciones más altas como el 3.5%, tiene un impacto significativo en la ganancia de peso de los pollos broilers en etapas finales

de desarrollo. Esto refuerza su potencial como una alternativa nutricional efectiva para mejorar el rendimiento productivo en la industria avícola, asegurando un crecimiento óptimo y consistente en las últimas semanas del ciclo de producción

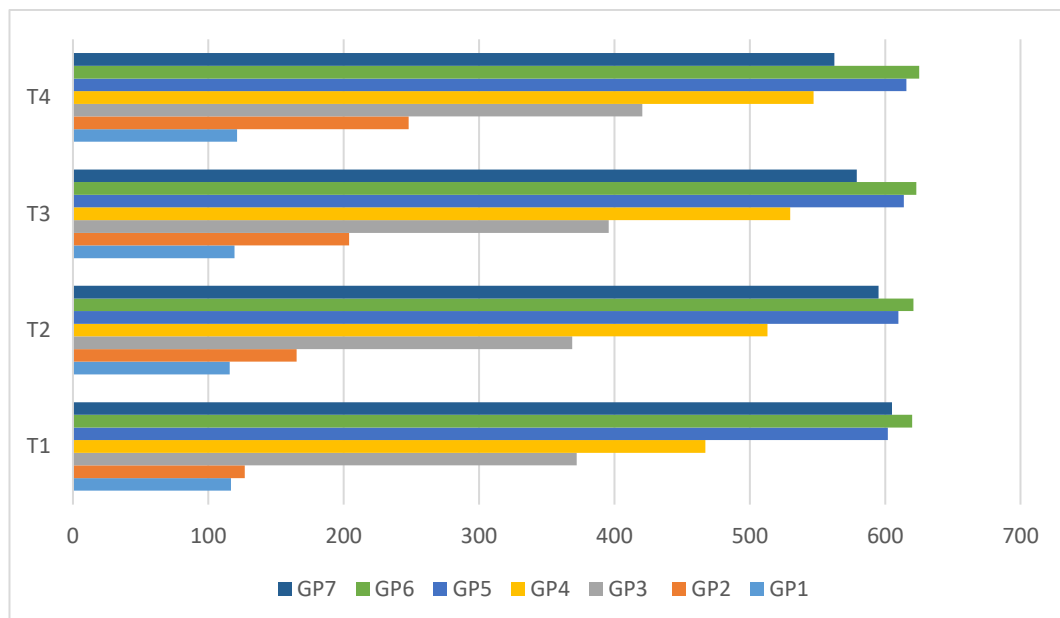
**Tabla 10**

*Ganancia de peso total*

Tratamientos	GP1	GP2	GP3	GP4	GP5	GP6	GP7
T1	116,7	126,92	372,04	467,14	602,1	619,9	605,09
T2	115,9	165,3	368,8	513,2	609,8	621	595,25
T3	119,4	203,93	395,87	529,9	613,9	623	579,02
T4	121,2	248	420,6	547,2	615,83	625,27	562,58

**Figura 10**

*Ganancia de peso total*



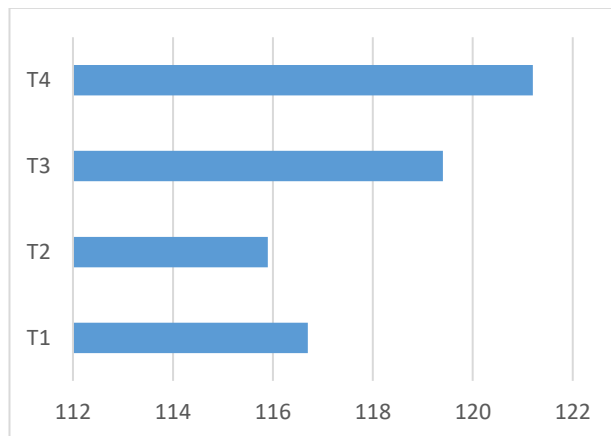
**Tabla 11**

*Ganancia de peso primera semana*

Tratamientos	PS0	PS1	Resultado
T1	44,50	161,20	116,7
T2	44,20	160,10	115,9
T3	42,10	161,50	119,4
T4	40,50	161,70	121,2

**Figura 11**

*Ganancia de peso primera semana*



La ganancia de peso semana 1 con extracto de churiyuyo al 9% (T4) obtuvo la mayor ganancia de peso (121,2 g), seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 119,4 g, ambos superiores al testigo absoluto (T1) que registró 116,7 g. En contraste, el tratamiento al 3% (T2) tuvo una ganancia ligeramente inferior (115,9 g), lo que sugiere que concentraciones más altas del extracto tienen un efecto positivo en el incremento de peso. Por tanto, se observa una tendencia creciente en la eficacia del extracto de churiyuyo en función de su concentración, destacando T4 como el tratamiento más eficiente.

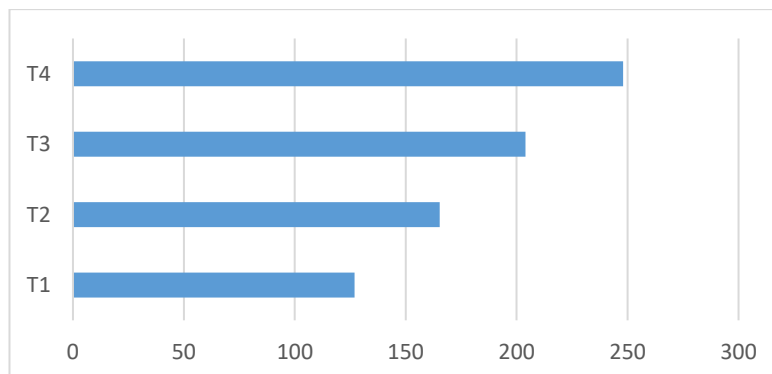
**Tabla 12**

*Ganancia de peso segunda semana*

<b>Tratamientos</b>	<b>PS1</b>	<b>PS2</b>	<b>Resultado</b>
<b>T1</b>	161,20	288,12	126,92
<b>T2</b>	160,10	325,40	165,3
<b>T3</b>	161,50	365,43	203,93
<b>T4</b>	161,70	409,70	248

**Figura 12**

*Ganancia de peso segunda semana*



Los resultados de la Ganancia de peso 2 indican que el tratamiento con extracto de churiyuyo al 9% (T4) generó la mayor ganancia de peso con 248 g, seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 203,93 g, ambos superando ampliamente al testigo absoluto (T1), que solo alcanzó un incremento de 126,92 g. El tratamiento al 3% (T2) también mejoró notablemente con 165,3 g. Estos datos confirman una tendencia clara: a mayor concentración del extracto de churiyuyo, mayor es la ganancia de peso, consolidando al T4 como el tratamiento más efectivo en esta etapa.

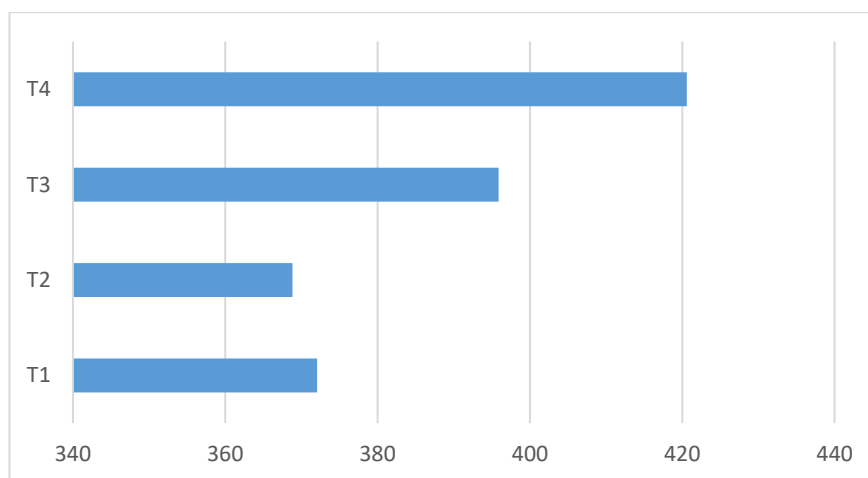
**Tabla 13**

*Ganancia de peso tercera semana*

Tratamientos	PS2	PS3	Resultado
T1	288,12	660,16	372,04
T2	325,40	694,20	368,8
T3	365,43	761,30	395,87
T4	409,70	830,30	420,6

**Figura 13**

*Ganancia de tercera peso*



La ganancia de peso 3 el tratamiento con extracto de churiyuyo al 9% (T4) logró la mayor ganancia de peso con 420,6 g, seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 395,87 g, ambos notablemente superiores al testigo absoluto (T1), que registró un incremento de solo 372,04 g. El tratamiento al 3% (T2) también mostró una mejora con 368,8 g. Esta progresión confirma que el extracto de churiyuyo tiene un efecto positivo en el incremento de peso, siendo más efectivo a mayores concentraciones, consolidando nuevamente al T4 como el tratamiento más eficiente.

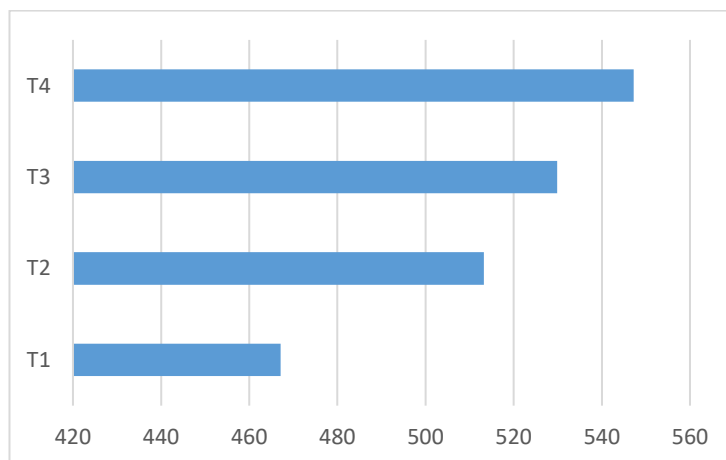
**Tabla 14**

*Ganancia de peso cuarta semana*

<b>Tratamientos</b>	<b>PS3</b>	<b>PS4</b>	<b>Resultado</b>
T1	660,16	1127,30	467,14
T2	694,20	1207,40	513,2
T3	761,30	1291,20	529,9
T4	830,30	1377,50	547,2

**Figura 14**

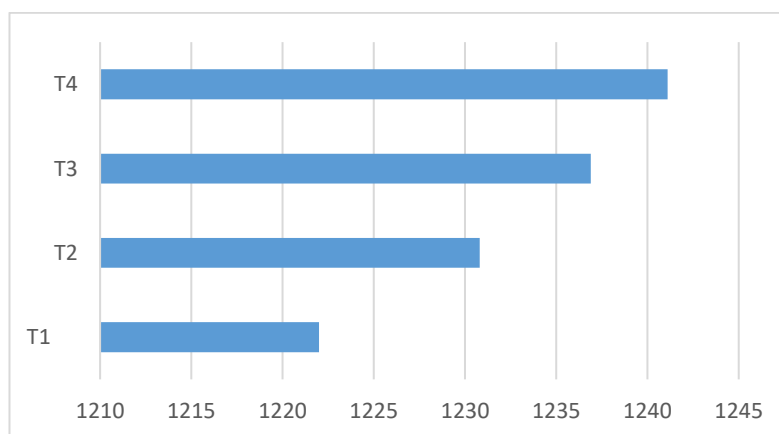
*Ganancia de peso cuarta semana*



En la ganancia de la semana 4, el tratamiento con extracto de churiyuyo al 9% (T4) obtuvo la mayor ganancia de peso con 547,2 g, seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 529,9 g, ambos superiores al tratamiento al 3% (T2) con 513,2 g y al testigo absoluto (T1) que registró 467,14 g. Esta secuencia reafirma la tendencia observada en los grupos anteriores: a mayor concentración del extracto de churiyuyo, mayor es la ganancia de peso, destacando al T4 como el tratamiento más efectivo en esta fase final.

**Tabla 15***Ganancia de peso quinta semana*

<b>Tratamientos</b>	<b>PS4</b>	<b>PS5</b>	<b>Resultado</b>
T1	1127,30	1729,40	602,1
T2	1207,40	1817,20	609,8
T3	1291,20	1905,10	613,9
T4	1377,50	1993,33	615,83

**Figura 15***Ganancia de peso quinta semana*

De acuerdo a los datos obtenidos en la ganancia de peso semana 5 el tratamiento con extracto de churiyuyo al 9% (T4) presentó la mayor ganancia de peso con 615,83 g, seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 613,9 g, el 3% (T2) con 609,8 g y el testigo absoluto (T1) con 602,1 g. Aunque las diferencias son menores respecto a los grupos anteriores, se mantiene la tendencia de incremento progresivo en la ganancia de peso conforme aumenta la concentración del extracto, posicionando nuevamente al T4 como el tratamiento más efectivo.

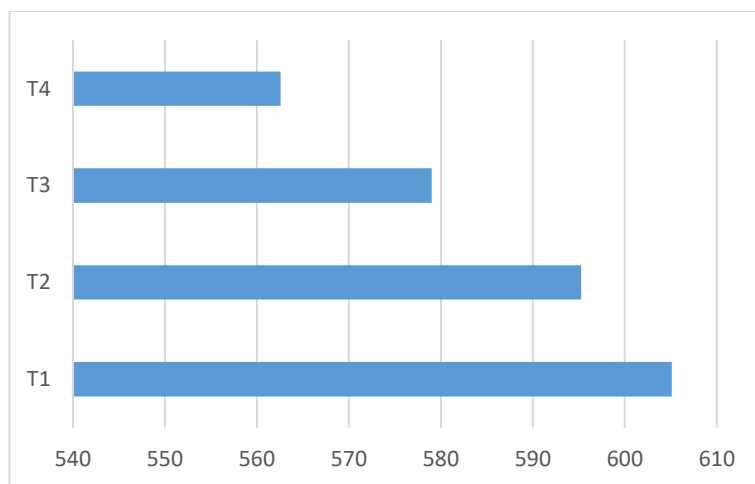
**Tabla 16**

*Ganancia de peso sexta semana*

<b>Tratamientos</b>	<b>PS5</b>	<b>PS6</b>	<b>Resultado</b>
T1	1729,40	2349,30	619,9
T2	1817,20	2438,20	621
T3	1905,10	2528,10	623
T4	1993,33	2618,60	625,27

**Figura 16**

*Ganancia de peso sexta semana*



En la ganancia de la semana 6 a diferencia de las fases anteriores, el 9% (T4) presentó la mayor ganancia de peso con 625,27 g, seguido por el tratamiento al 6% (T3) con 623 g, el 3% (T2) con 621 g y el tratamiento testigo sin porcentaje de churiyuyo (T0) con 619 g. Esta inversión en la tendencia sugiere que, en esta etapa final, el efecto del extracto de churiyuyo aumento la ganancia de peso con concentraciones más altas, indicando que su beneficio podría ser más marcado en fases tempranas de crecimiento, y etapas avanzadas en la crianza de los pollos broiler.

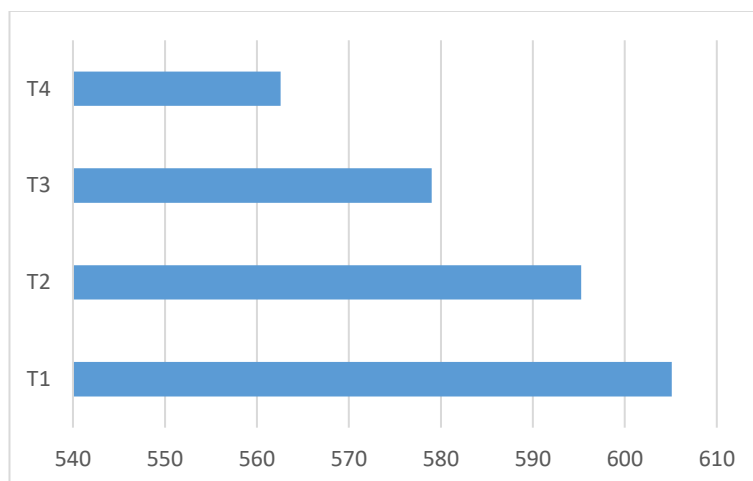
**Tabla 17**

*Ganancia de peso séptima semana*

<b>Tratamientos</b>	<b>PS6</b>	<b>PS7</b>	<b>Resultado</b>
T1	2349,30	2954,39	605,09
T2	2438,20	3033,45	595,25
T3	2528,10	3107,12	579,02
T4	2618,60	3181,18	562,58

**Figura 17**

*Ganancia de peso séptima semana*



En la ganancia de la semana 7 a diferencia de las fases anteriores, el testigo absoluto (T1) presentó la mayor ganancia de peso con 605,09 g, seguido por el tratamiento al 3% (T2) con 595,25 g, el 6% (T3) con 579,02 g y el 9% (T4) con 562,58 g. Esta inversión en la tendencia sugiere que, en esta etapa final, el efecto del extracto de churiyuyo disminuyó con concentraciones más altas, indicando que su beneficio podría ser más marcado en fases tempranas de crecimiento, mientras que en etapas avanzadas podría no ofrecer ventajas adicionales e incluso limitar la ganancia de peso.

**Tabla 18***Mortalidad*

Tratamientos	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7
T1	1	1	1	1	1	1	1
T2		1	1	1	1		
T3			1	1	1		
T4						1	

La mortalidad observada en pollos broiler fue generalmente baja en los cuatro tratamientos, con un máximo de un pollo por semana. El tratamiento T1 mostró una mortalidad constante a lo largo de las siete semanas, mientras que los tratamientos T2 y T3 presentaron una mortalidad concentrada entre la segunda y quinta semana, y el tratamiento T4 registró una única muerte tardía en la sexta semana. A pesar de las variaciones temporales, la mortalidad acumulada fue similar en los tratamientos T1, T2 y T3, siendo importante considerar el tamaño inicial de la población para determinar las tasas de mortalidad precisas en cada grupo.

**Tabla 19***Consumo de alimento total*

Tratamientos	Descripción	AC
T1	Testigo absoluto	258,73
T2	Extracto de churiyuyo al 3%	257,75
T3	Extracto de churiyuyo al 6%	255,10
T4	Extracto de churiyuyo al 9%	254,98

De acuerdo a los datos obtenidos se determinó que el grupo control (T1) consumió un promedio de 258,73 kg de alimento, mientras que los grupos que recibieron extracto de churiyuyo mostraron una tendencia a la disminución del consumo: T2 (3%) con 257,75 kg, T3 (6%) con 255,10 kg y T4 (9%) con 254,98 kg. Esto sugiere

que la adición de extracto de churiyuyo influyo en el consumo de alimento, posiblemente al mejorar la absorción de nutrientes, la eficiencia de utilización del alimento o alterar la palatabilidad.

**Tabla 20**

*Conversión alimenticia*

Tratamientos	Descripción	AC	GPT	CA
T1	Testigo absoluto	258,73	2304,8	1,97
T2	Extracto de churiyuyo al 3%	257,75	2394	1,79
T3	Extracto de churiyuyo al 6%	255,10	2486	1,78
T4	Extracto de churiyuyo al 9%	254,98	2578,1	1,77

La tabla 17 muestra que el grupo control (T1) tuvo una tasa de conversión alimenticia (CA) de 1,97, lo que indica que se necesitaban 1,97 kg de alimento para producir 1 kg de carne; en contraste, los grupos de tratamiento demostraron una eficiencia alimenticia mejorada con concentraciones crecientes de extracto de churiyuyo, como lo evidencian los valores de CA de 1,79 para T2 (3%), 1,78 para T3 (6%) y la conversión más eficiente fue de 1,77 para T4 (9%), lo que sugiere que la suplementación con churiyuyo mejora la utilización del alimento para la ganancia de peso en pollos de engorde.

Zurita (2022), en su investigación denominada “Evaluación de diferentes niveles de polen en la producción de broiler en la granja” determinó que el tratamiento T3 (7.5% Polen) una conversión alimenticia promedio de 1,97 durante la sexta semana. Estos resultados son inferiores a los obtenidos en la presente investigación, donde se destaca que el T4 (Extracto de churiyuyo al 9%) alcanzó la mejor conversión alimenticia de 1,77.

**Tabla 21***Beneficio/costo*

<b>RUBROS</b>				
<b>EGRESOS</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>
Costos de pollos	46,08	46,08	46,08	46,08
Balanceado pre inicial	66	66	66	66
Balanceado inicial	124	124	124	124
Balanceado final	148,5	148,5	148,5	148,5
Vacunas	8,75	8,75	8,75	8,75
Churiyuyo	0	0	0	0
Churiyuyo	0	40	0	0
Churiyuyo	0	0	40	0
Churiyuyo	0	0	0	40
Materiales	30	30	30	30
Total egresos	423,33	463,33	463,33	463,33
<b>INGRESOS</b>				
Venta de pollos en pie	330	375,6	468	480
Venta de abono	20	20	20	20
Total, de ingresos	350	395,6	488	500
	0,83	0,85	1,05	1,08

De acuerdo al análisis estadístico de los aspectos financieros revela que, si bien los costos iniciales de los pollos, el alimento y las vacunas fueron uniformes en todos los grupos (Testigo y diferentes niveles de extracto de churiyuyo 3%, 6% y 9%) la adición de churiyuyo a un costo de \$40 para los grupos tratados generó gastos totales más altos en comparación con el control. Sin embargo, los ingresos por la venta de pollos vivos fueron notablemente mayores en los grupos tratados con churiyuyo, culminando en los ingresos más altos para el grupo de extracto al 9%. En consecuencia, las relaciones costo-beneficio fueron superiores para todos los tratamientos con churiyuyo en comparación con Testigo absoluto (0,83), lo que indica que la suplementación con churiyuyo, particularmente en la concentración del 9%, mejora la eficiencia económica de la producción de pollos de engorde en este escenario.

## **4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

Después de finalizar la investigación de campo y analizar los resultados obtenidos en relación con la hipótesis planteada, se confirma que la incorporación de churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*) si influye en los parámetros productivos como son la ganancia de peso, conversión alimenticia en las etapas de crecimiento-engorde de pollos broilers. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna, la misma que señala que “El extracto de churiyuyo (*Kalanchoe pinnata*) como alternativa antibiótica frente a colibacilosis en pollos influye en los parámetros productivos y de salud.

## **CAPÍTULO V**

### **5.1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1.1. CONCLUSIONES**

- El extracto de churiyuyo es una alternativa prometedora como antibiótico natural, ya que mejora la ganancia de peso y reduce la mortalidad en pollos de engorde. Concentraciones más altas, en particular al 9%, resultaron ser las más efectivas para promover el crecimiento y la supervivencia en este estudio.
- Los parámetros productivos sometidos a diferentes tratamientos con extracto de churiyuyo. Se observaron diferencias significativas en las variables productivas evaluadas (peso, ganancia de peso, conversión alimenticia) lo que indica el impacto del extracto sobre la crianza de las aves.
- El estudio sugiere que una concentración del 9% de extracto de churiyuyo (T4) es la dosis más efectiva para mejorar los parámetros productivos medidos en este contexto.
- El uso de extracto de churiyuyo resultó ser económicamente ventajoso, con el mayor rendimiento obtenido con una concentración del 9%, lo que resultó en una relación costo-beneficio de 1,08 ctvs. Por el contrario, el grupo control (sin suplementación con churiyuyo) obtuvo el menor beneficio económico, con una relación de 0,83 ctvs. Por lo tanto, la incorporación de extracto de churiyuyo, especialmente al 9%, es una práctica económicamente viable para la producción de pollos de engorde en mayor producción avícola.

### **5.1.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar el extracto de churiyuyo en concentración al 9% en la etapa de crecimiento en pollos broiler.
- Llevar a cabo investigaciones cuyo objetivo sea examinar la inclusión del churiyuyo en distintas proporciones durante varias etapas del proceso de producción de aves, con la finalidad de identificar su contribución nutricional y los impactos que produce en diversos aspectos.
- Realizar investigaciones con la inclusión de churiyuyo en la dieta alimenticia en diversas razas y especies, tomando en cuenta su elevada capacidad de digestión y su capacidad para mejorar los parámetros de producción animal.
- Fortalecer los protocolos de bioseguridad en el manejo avícola, implementando medidas estrictas para prevenir enfermedades, garantizar la salud del lote y asegurar altos niveles de productividad y rentabilidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Aguilar, J. & Peralta, A. (2023). Efecto de la aplicación de colífagos en el control de *Escherichia coli* en pollos de engorde (Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca). Repositorio digital Universidad de Cuenca <https://core.ac.uk/download/554164435.pdf>
- Alvarez, D. (2020). Colibacilosis aviar en granjas reproductoras. <https://jdc-ojs.vobomkt.com/index.php/conexagro/article/view/571>
- Amaya, J. (2020). Evaluación y obtención de uso aceite esencial de churuyuyo como antiviótico. Programa de ingeniería química.
- Barzola, J. A. (2022). Evaluación del comportamiento productivo de pollos de engorde. [https://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_aves/produccion\\_avicola/106-MANUAL\\_DE\\_AVICULTURA.pdf](https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/106-MANUAL_DE_AVICULTURA.pdf)
- Bioalimentar. (2020). Pollos de engorde. Parámetros de mortalidad, ganancia de peso, conversión alimenticia y peso promedio en pollos broiler afectados por colibacilosis tratados con las diferentes dosis.
- Brighter, D. (2023). Asciteis en pollos. <https://www.dsm.com/anh/es/challenges/suporting-animal-health/ascites-in-chickens.html>
- Carrera, J. & Chimbo, M. (2024). Determinación de dos tipos de dietas a base de amaranto (*Amaranthus caudatus*) y papa china (*Colocasia esculenta*) en pollos broiler en la fase de crecimiento-engorde (Tesis de pregrado – Universidad Estatal de Bolívar). Repositorio digital Universidad Estatal de Bolívar <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8ea2280b0cef-4af3-aa23-4209426728db>.
- Champion, M. (2024). Como potenciar el rendimiento de pollo de engorde. <https://molinoschampion.com/rendimiento-del-pollo-de-engorde/>

- Colaves. (2020). Como criar pollos de engorde. <https://colaves.com/como-criar-pollos-de-engorde/>
- CONAVE. (2020). Corporacion nacional de avicultores del Ecuador. <https://conave.org/el-sector-avicola-en-numeros-2020/>.
- Cobo, A. & Yanchaliquin, D. (2023). Evaluación del efecto de la levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y el vinagre de manzana como probióticos en la alimentación de pollos broilers (Tesis de pregrado – Universidad Estatal de Bolívar). Repositorio digital Universidad Estatal de Bolívar. <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/75372378-dfff-44ff-b301-306d84123a1c/content>
- Campos, J. (2020). Aparato digestivo del pollo. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/art>
- Duarte, J. (2020). Protección cardiovascular con flavonoides: enigma farmacocinético. 193-200.
- FAO. (2020). Controles que garantizan una buena calidad en pollos. <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>.
- Fonseca, D. M. (2020). Produccion sostenible de pollo de engorde. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3901984>
- Hualli, V. (2020). Venlasaca Hualli, Pedro Fernando. Evaluación de diferentes niveles de metionina orgánica en la alimentación de pollos Broilers línea Cobb 500.
- Leguisamo, J. (2020). Diseño de un proceso para la obtención de una crema antibiotica a partir del extracto de churiyuyo (Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). Repositorio digital ESPOCH. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13267/1/96T00563.pdf>
- Mendez, A. (2020). Propuesta de un artículo e implementacion de un proyecto comunitario que se dedicaria a la crianza, produccion y comercializacion avicola.

- Meza, A. P. (2020). Aspectos generales del pollo broiler cobb 500. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/handle/123456789/26364>
- MSD, A. (2022). Conoce los aspectos más importantes de la anatomía de las aves. <https://www.aviculturamsd.com/2022/05/10/conoce-los-aspectos-mas-importantes-de-la-anatomia-del-pollo-y-las-gallinas/>
- Parqueitar. (2020). Hoja de aire, abundante beneficio. <https://parqueitarar.com/hoja-de-aire-kalanchoe>
- Raeburn, A. (2024). El proceso de desarrollo de productos en 6 etapas (incluye ejemplos). <https://asana.com/es/resources/product-development-process>
- Ruiz, B. (2023). Ranking de producción avícola latinoamericana en 2022. <https://catedralatam.com/ranking-de-produccion-avicola-latinoamericana-en-2022/>
- Solla, R. (2022). Alimentación del pollo de engorde. <https://www.solla.com/wp-content/uploads/2022/02/25.AlimentacionPolloEngordeFases-1.pdf>
- Itzá, M. L. (2020). Efecto de la fuente energética y el nivel de energía sobre la respuesta inmune y el rendimiento productivo en pollos de Engorda. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922008000400001#:~:text=La%20principal%20fuente%20de%20energ%C3%ADa,de%20ellas%2C%20para%20cubrir%20sus](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922008000400001#:~:text=La%20principal%20fuente%20de%20energ%C3%ADa,de%20ellas%2C%20para%20cubrir%20sus)
- MadameGrow. (Julio de 2021). Vegetalbioplant. Beneficios del cbd para mis aves y otras: <https://vegetalbioplant.com/blog/es/cbd/beneficios-del-cbd-paramis-aves-y-otras-mascotas/> Nutrinews. (25 de 08 de 2022). Aditivos nutricionales y sus efectos. <https://nutrinews.com:https://nutrinews.com/aditivos-nutricionales-y-susefectos-en-la-nutricion-de-los-rumiantes/>

# **ANEXOS**

**Anexo 1.** Mapa de ubicación de la investigación



**Anexo 2.** Croquis del ensayo

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>
T1 16 pollos	T2 16 pollos	T3 16 pollos	T4 16 pollos
T2 16 pollos	T3 16 pollos	T4 16 pollos	T1 16 pollos
T3 16 pollos	T4 16 pollos	T1 16 pollos	T2 16 pollos
T4 16 pollos	T1 16 pollos	T2 16 pollos	T3 16 pollos

## Anexo 3 Exámenes de laboratorio

### HELP VET



#### Informe de Resultados

<b>Propietario:</b> Jhony Lenin Yanza Yanza	<b>Fecha de toma de muestras:</b> 18/03/2025
<b>Nombre/ Identificación:</b> SN	<b>Fecha de entrega de resultados:</b> 20/03/25
<b>Provincia:</b> Bolívar	<b>Cantón:</b> San Miguel
<b>Sexo:</b> xxxx	<b>Especie:</b> Ave <b>Edad:</b> 11 días
<b>Línea:</b> xxxx	<b># de muestras:</b> 1 <b>Tipo de muestra:</b> Heces

#### MICROBIOLOGÍA

##### EXAMEN SOLICITADO

Cultivo de microorganismos

Microorganismo aislado: *Crecimiento de Escherichia coli*

Método: Petrifilm AOAC991.14.

##### ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO

<i>Escherichia coli</i>	UFC/ml
Presencia	$3 \times 10^{-1}$

##### Observaciones

Ninguna.

##### NOTAS:

1. Los resultados son válidos únicamente para las muestras recibidas y procesadas en el laboratorio.
2. HELP VET. No es responsable de la información suministrada por el cliente que pueda afectar la validez de los resultados.

##### Responsable:



## Anexo 5. Fotografías

Llegada de los pollos broiler



Pesaje inicial



Manejo de las aves



Elaboracion de divisiones



Limpieza de churiyuyo



Etiquetado para cada tratamiento



Control de calidad



Visita de campo



## **Anexo 6.** Glosario de términos técnicos

**Aerosaculitis:** Inflamación de los sacos aéreos, estructuras que actúan como extensiones pulmonares en las aves. Es una lesión característica de diversas enfermedades respiratorias, como la colibacilosis.

**Antibiograma:** Prueba microbiológica que evalúa la sensibilidad de bacterias frente a distintos antibióticos. Es fundamental para seleccionar el tratamiento más adecuado en infecciones bacterianas como la colibacilosis.

**Bufadienólidos:** Compuestos esteroidales presentes en ciertas plantas (como el churiyuyo) y animales. Poseen propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y, en algunos casos, cardiotóxicas.

**Coccidiosis:** Enfermedad parasitaria intestinal provocada por protozoos del género *Eimeria*. Se manifiesta con diarrea, malabsorción de nutrientes y puede conllevar alta mortalidad.

**Colibacilosis:** Infección bacteriana ocasionada por cepas patógenas de *Escherichia coli* (APEC), que afecta principalmente el sistema respiratorio, provocando septicemia y lesiones multiorgánicas en aves.

**Colisepticemia:** Forma severa de colibacilosis en la que *E. coli* invade el torrente sanguíneo, originando sepsis generalizada y daños en múltiples órganos. Su evolución suele ser fatal.

**Conversión alimenticia:** Indicador zootécnico que mide la eficiencia del uso del alimento, expresando la cantidad necesaria para obtener una unidad de ganancia de peso. Un valor bajo indica mayor eficiencia productiva.

**Epidemiología:** Ciencia que estudia la distribución, frecuencia y factores determinantes de enfermedades dentro de poblaciones. En avicultura, permite comprender y controlar brotes como la colibacilosis.

**Fotoperiodo:** Tiempo diario de exposición a la luz en un ciclo de 24 horas. En producción avícola, su manejo influye en el comportamiento alimenticio, crecimiento y rendimiento reproductivo.

**Histopatológico:** Relativo al análisis microscópico de tejidos con el fin de identificar alteraciones celulares y confirmar lesiones causadas por procesos infecciosos o patológicos.

**Inmunodeprimido:** Estado de debilidad inmunológica que reduce la capacidad del organismo para enfrentar infecciones. Las aves inmunodeprimidas son más vulnerables a infecciones secundarias.

**Lúmenes:** Unidad de medida del flujo luminoso emitido por una fuente. Es un parámetro esencial en el diseño y control de la iluminación de galpones avícolas para optimizar el desempeño productivo.

**Macrófagos:** Células inmunitarias encargadas de fagocitar microorganismos y detritos celulares. Su escasa presencia en los sacos aéreos de las aves favorece la colonización bacteriana.

**Onfalitis:** Infección umbilical en pollitos recién nacidos, comúnmente causada por bacterias como *E. coli*. Afecta el ombligo y el saco vitelino, pudiendo generar septicemia.

**Parámetros zootécnicos:** Indicadores cuantitativos que permiten evaluar el rendimiento productivo en sistemas pecuarios. Incluyen la ganancia diaria de peso, conversión alimenticia, mortalidad y uniformidad.

**Patogenicidad:** Capacidad inherente de un microorganismo para inducir enfermedad en un hospedador. Depende de factores como la virulencia, la dosis infectante y el estado inmunológico del huésped.

**Pelletizada:** Presentación del alimento balanceado en forma de pellets, obtenidos mediante molienda, mezcla y compactación. Favorece el consumo uniforme y reduce el desperdicio.

**Perihepatitis:** Inflamación de la cápsula serosa que recubre el hígado (cápsula de Glisson). Suele acompañar a la pericarditis en casos de colisepticemia aviar.

**Pericarditis:** Inflamación del pericardio, la membrana que envuelve el corazón. Es una lesión típica observada durante necropsias de aves afectadas por colibacilosis sistémica.