



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**  
**Facultad De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del**  
**Ambiente**  
**Carrera De Medicina Veterinaria**

**TEMA:**

**“EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (*Curcuma longa*) EN POLLOS BROILER PARA MEJORAR LA SALUD PRODUCTIVA.”**

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

**Autor:**

Cristian Alexander Quincha de Mora

**Tutor:**

Dr. Fredy Rodrigo Guillin Nuñez. M.Sc.

**Guaranda- Ecuador**

2024

**CERTIFICADO DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES CÚRCUMA (*Curcuma longa*) EN  
POLLOS BROILER PARA MEJORAR SU SALUD PRODUCTIVA

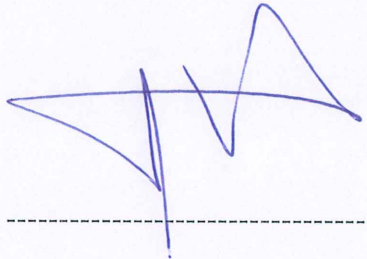
**REVISADO Y APROBADO POR:**



---

DR. FREDY RODRIGO GUILLÍN NUÑEZ. M.Sc.

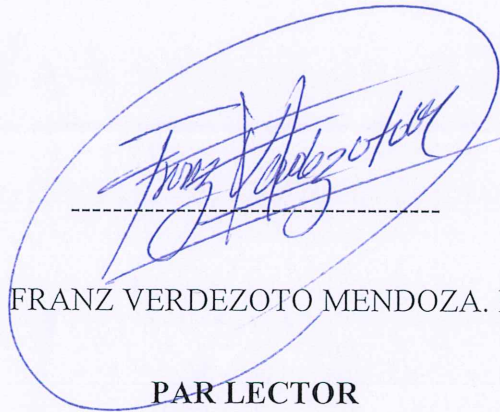
**TUTOR**



---

DR. FRANCO CORDERO SALAZAR. M.Sc.

**PAR LECTOR**



---

ING. FRANZ VERDEZOTO MENDOZA. M.Sc.

**PAR LECTOR**



**ESCRITURA NÚMERO: 20230205002P01423**

**DECLARACION JURAMENTADA**

**QUE OTORGA: CRISTIAN ALEXANDER QUINCHA DE MORA**

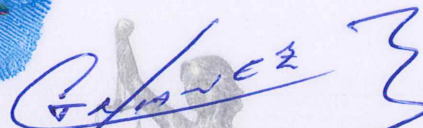
**CUANTIA: INDETERMINADA**

**DI: ( 2 ) COPIAS**

En San Miguel de Bolívar, en la República del Ecuador, hoy día ~~lunes~~ veintisiete de noviembre del año dos mil veintitrés. Ante mí **DOCTOR TELMO ELÍAS YÁÑEZ OLALLA NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN**, comparece con plena capacidad, libertad y conocimiento, el señor **CRISTIAN ALEXANDER QUINCHA DE MORA**, de estado civil soltero, de ocupación estudiante. El compareciente declara ser de nacionalidad ecuatoriana, mayor de edad, domiciliado en el cantón Chimbo, provincia Bolívar, ocasionalmente en este lugar, legalmente capaz para contratar y obligarse, a quien de conocerlo doy fe, en virtud de haberme presentado sus respectivos documentos de identidad. Advertido el compareciente por mí el Notario de los efectos y resultados de esta escritura así como examinado que fue de que comparece al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción, juramentado en debida forma, prevenido de la gravedad del juramento, de las penas del perjurio y de la obligación que tiene de decir la verdad con claridad y exactitud, me pide que eleve a escritura pública la declaración juramentada contenida en los siguientes términos: Previo a la obtención del Título de "Médico Veterinario", que los criterios, ideas y propuestas emitidas en el proyecto titulado "EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE CÚRCUMA (Curcuma longa) EN POLLOS BROILER PARA MEJORAR LA SALUD PRODUCTIVA"; son de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autor. Declaración que la realizo para los fines legales pertinentes.- HASTA AQUI la declaración juramentada, que el compareciente acepta en todas y cada una de sus partes. Para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue al compareciente por mí el Notario, se ratifica y firma conmigo en unidad de acto quedando incorporado en el protocolo de esta Notaría, de todo cuanto doy fe.-



CRISTIAN ALEXANDER QUINCHA DE MORA  
C.C. 0202401816



**DOCTOR TELMO ELIAS YANEZ OLALLA**  
**NOTARIO SEGUNDO DEL CANTON SAN MIGUEL DE BOLIVAR**

**DR. TELMO ELÍAS YÁÑEZ OLALLA**  
Notaría Segunda  
**SAN MIGUEL DE BOLÍVAR**







**CERTIFICACIÓN DE AUTORIA**

Yo, CRISTIAN ALEXANDER QUINCHA DE MORA con CI 0202401816, declaro 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 su respectivo autor(es).

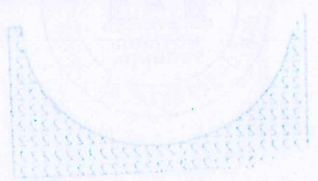
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

CRISTIAN ALEXANDER QUINCHA DE MORA

**AUTOR**

DR. FREDY RODRIGO GUILLÍN NÚÑEZ. M.Sc.

**TUTOR**





NOMBRE DEL TRABAJO

Tesis CAQM URKUND.docx

AUTOR

Cristian Alexander Quincha de Mora

RECUENTO DE PALABRAS

18861 Words

RECUENTO DE CARACTERES

101144 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

96 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

686.5KB

FECHA DE ENTREGA

Nov 22, 2023 9:15 AM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 22, 2023 9:16 AM GMT-5

● **9% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base

- 7% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Cross

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Fuentes excluidas manualmente



## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo se lo dedico a Dios por siempre brindarme su sabiduría y estar conmigo en los momentos difíciles.

A mis padres por siempre estar conmigo con palabras de aliento, a mi compañera de vida y mi hijo que siempre me han motivado a salir a delante en todo momento, a mi familia y amigos, principalmente a mis abuelitos que son como mis otros padres quienes han soñado conmigo llegar a convertirme en un buen ser humano y profesional. Gracias a todos ustedes he logrado llegar hasta el último escalón.

## **AGRADECIMIENTO**

Primero quiero agradecer a Dios quien guía mi camino en cada paso que doy, es mi fortaleza en los momentos difíciles y nunca me desampara.

Gracias a mis padres: Geovanny Quincha y Celsa De Mora. A mi familia por siempre apoyarme junto a mi esposa y mi hijo que han sido el motor principal para que este sueño se cumpla.

Doy gracias a los docentes de la Carrera de Medicina Veterinaria por brindarme sus conocimientos a lo largo de toda la carrera.

Agradezco a mi tutor el Dr. Rodrigo Guillín que sin su ayuda no hubiera sido posible este trabajo de investigación, gracias a su conocimiento y amistad brindada, ya que es un gran ser humano le deseo siempre éxitos en su vida profesional.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PAG.
CAPITULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.2. PROBLEMA .....	3
1.3. OBJETIVOS .....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
CAPITULO II .....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Origen del pollo Broiler .....	6
2.2. Líneas de los pollos de carne .....	7
2.2.1. Ross 308.....	7
2.2.2. Cobb 500 .....	7
2.3. Anatomía de las aves .....	8
2.4. Pollos Broiler .....	12
2.4.1. Manejo .....	13
2.4.2. Alimento y agua.....	13
2.4.3. Manejo de temperatura y ventilación.....	14
2.4.4. Desechos y contaminantes .....	15
2.5. Sistemas de producción avícola .....	15
2.6. Inmunología del ave.....	16
2.7. Protocolos profilácticos de vacunación en pollos .....	16
2.8. Nutrición de los pollos Broiler.....	23
2.9. Cúrcuma ( <i>Cúrcuma longa</i> ) .....	24



CAPITULO III.....	26
3. MARCO METODOLÓGICO.....	26
3.1. Ubicación y características de la investigación.....	26
3.2. Metodología.....	27
3.2.1. Material experimental.....	27
3.2.2. Factores en estudio.....	27
3.2.3. Tratamientos.....	27
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico.....	28
3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomar.....	31
3.2.7. Análisis de datos.....	33
CAPÍTULO IV.....	34
4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	34
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1.1. Peso vivo.....	34
4.1.2. Ganancia de peso.....	48
4.1.3. Consumo alimenticio.....	60
4.1.4. Conversión alimenticia.....	70
4.1.6. Mortalidad.....	84
4.1.7. Análisis de beneficio costo.....	85
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS.....	87
CAPÍTULO V.....	88
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	88
5.1. Conclusiones.....	88
5.2. Recomendaciones.....	89
BIBLIOGRAFÍA.....	90

## ÍNDICE DE TABLAS

Nº	DETALLE	PAG.
1.	Clasificación taxonómica .....	6
2.	Requerimientos de agua en función a la edad del pollo.....	14
3.	Niveles de nutrientes normales en la ración.....	23
4.	Tratamientos.....	27
5.	Características numéricas del trabajo experimental.....	27
6.	Fuentes de variación del ADEVA del DBCA.....	28
7.	Fórmula de la dieta final .....	30
8.	Efecto de los pesos a la llegada.....	34
9.	Comparación de los promedios según la prueba de Tukey del peso a la llegada. ....	34
10.	Efecto de los tratamientos en el peso a la semana uno. ....	36
11.	Comparación de los promedios según Tukey del peso semana uno. ....	36
12.	Efecto de los tratamientos sobre el peso semana dos.....	38
13.	Comparación de los promedios según Tukey del peso semana dos.....	38
14.	Efecto de los tratamientos sobre el peso semana tres. ....	40
15.	Comparación de los promedios según la Tukey del peso semana tres. ....	40
16.	Efecto de los tratamientos sobre el peso semana cuatro. ....	42
17.	Comparación de los promedios según Tukey del peso semana cuatro. ....	42
18.	Efecto de los tratamientos sobre el peso semana cinco.....	44
19.	Comparación de los promedios según Tukey del peso semana cinco. ....	44
20.	Efecto de los tratamientos sobre el peso semana seis. ....	46
21.	Comparación de los promedios según Tukey del peso semana seis. ....	46
22.	Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana uno. ....	48

23. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana uno.....	48
24. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana dos.....	50
25. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana dos.....	50
26. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana tres. ....	52
27. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana tres.....	52
28. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana cuatro. ....	54
29. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana cuatro.....	54
30. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana cinco.....	56
31. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana cinco.....	56
32. Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso a la semana seis.....	58
33. Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana seis.....	58
34. Promedio del consumo alimenticio semana uno.....	60
35. Consumo alimenticio semana dos.....	61
36. Efecto de los tratamientos sobre consumo alimenticio semana tres. ....	62
37. Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana tres.....	62
38. Efecto de los tratamientos sobre consumo alimenticio semana cuatro.....	64
39. Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana cuatro.....	64
40. Efecto de los tratamientos sobre consumo alimenticio semana cinco. ....	66



41. Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana cinco.....	66
42. Efecto de los tratamientos sobre el consumo alimenticio semana seis.....	68
43. Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana seis.....	68
44. Efecto de los tratamientos sobre conversión alimenticia semana uno.....	70
45. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana uno.....	70
46. Efecto de los tratamientos sobre conversión alimenticia semana dos.....	72
47. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana dos.....	72
48. Efecto de los tratamientos sobre conversión alimenticia semana tres.....	74
49. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana tres.....	74
50. Efecto de los tratamientos sobre conversión alimenticia semana cuatro.....	76
51. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana cuatro.....	76
52. Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana cinco....	78
53. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana cinco.....	78
54. Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana seis.....	80
55. Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana seis.....	80
56. Análisis de correlación y regresión I Promedios de los pesos(gr) de los pollos a la llegada en cada tratamiento lineal .....	82
57. Mortalidad en la presente investigación.....	84
58. Análisis económicos.....	85

## ÍNDICE DE FIGURAS

Nº	DETALLE	PAG.
1.	Promedios de los pesos (gr) a la llegada en cada tratamiento.....	34
2.	Promedios de los pesos (gr) semana uno. ....	36
3.	Promedios de los pesos (gr) semana dos.....	38
4.	Promedios de los pesos (gr) semana tres.....	40
5.	Promedios de los pesos (gr) semana cuatro. ....	42
6.	Promedios de los pesos (gr) semana cinco .....	44
7.	Promedios de los pesos (gr) semana seis. ....	46
8.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana uno.....	48
9.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana dos. ....	50
10.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana tres.....	52
11.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana cuatro.....	54
12.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana cinco.....	56
13.	Promedios de la ganancia de peso (gr) semana seis.....	58
14.	Promedio del consumo alimenticio semana uno.....	60
15.	Promedio del consumo alimenticio segunda semana.....	61
16.	Promedios del consumo alimenticio (gr) semana tres.....	62
17.	Promedios del consumo alimenticio (gr) semana cuatro .....	64
18.	Promedios del consumo alimenticio (gr) semana cinco .....	66
19.	Promedios del consumo alimenticio (gr) semana seis. ....	68
20.	Promedios de la conversión alimenticia semana uno.....	70
21.	Promedios de la conversión alimenticia semana dos. ....	72
22.	Promedios de la conversión alimenticia semana tres. ....	74
23.	Promedios de la conversión alimenticia semana cuatro.....	76

24. Promedios de la conversión alimenticia semana cinco.....	78
25. Promedios de la conversión alimenticia semana seis.....	80
26. Regresión lineal sobre la variable conversión alimenticia.....	82
27. Mortalidad de los tratamientos en estudio. ....	84
28. Análisis económicos.....	86



## ÍNDICE DE ANEXOS

### **N.º ANEXOS**

### **DETALLE**

- 1 Mapa físico de la ubicación geográfica de las localidades (GPS)
2. Base de datos de los resultados obtenidos en la investigación
3. Fotografía de la investigación

## RESUMEN

El aumento en la demanda de carne de pollo por razones consumistas por parte de la población, ha conllevado a un aumento conjunto e intensificación de la producción avícola, por este antecedente es fundamental establecer sistemas de producción con un mínimo impacto negativo, fundamentándose en lo mencionado, la presente investigación tiene como objetivo; la evaluación de diferentes niveles de concentración de cúrcuma en pollos Broiler para mejorar su salud productiva, la investigación se desarrolló en la ciudad de Guaranda específicamente en la granja de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, para su efecto, se consideró la distribución de tres tratamientos dependientes de los niveles de concentración en la dieta alimenticia, T0 (testigo), T1 (15% de cúrcuma), T2 (30% cúrcuma) y T3 (45% de cúrcuma), cada tratamiento con cuatro repeticiones a las cuales se les asignaron 12 pollos, los cuales fueron evaluados mediante el registro del peso vivo, la ganancia de peso, el consumo alimenticio, la conversión alimenticia, la mortalidad y un análisis económico mediante el cálculo del beneficio/costo. Como resultados se obtuvo que existió diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) altamente significativas (\*\*) entre los tratamientos, considerando que los mejores pesos los obtuvo el T3, T2 y T1 comparado con el T0, también se observó una ganancia neta de 3011.33 g, 2743.19 g, 2523.33 g y 2311.81 g en promedio respectivamente, así mismo se obtuvo un consumo alimenticio de 4832.50 g, 4790.75g, 4727.50 g y 4646.75 g en promedio en cada tratamiento respectivamente, se observaron índices de conversión alimenticia en promedio de 2.25, 2,13, 2,05 y 1.97 para el T0, T1, T2 y T3 correspondientemente, también se observó un 1% de mortalidad, ya que dos unidades experimentales del T0 murieron, finalmente se calculó que el mayor beneficio costos lo obtuvo el T3 con un índice de 1.33. se concluye que la aplicación de la cúrcuma mejora los índices productivos en pollos Broiler, lo que se evidenció mediante una mejora significativa de la conversión alimenticia, una buena ganancia de peso, lo que se tradujo a un menor costo de producción de un libra de carne, obteniendo mayor utilidad neta en relación al testigo.

**Palabras claves:** Cúrcuma, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Mortalidad, Análisis beneficio costo, Pollo, Carne.

## SUMMARY

The increase in the demand for chicken meat for consumerist reasons by the population, has led to a joint increase and intensification of poultry production, by this background it is essential to establish production systems with minimal negative impact, based on the above, this research aims; The evaluation of different levels of turmeric concentration in broiler chickens to improve their productive health, the research was developed in the city of Guaranda specifically in the farm of the Faculty of Agricultural Sciences, Natural Resources and Environment, for its effect, the distribution of three treatments was considered depending on the levels of concentration in the feed diet, T0 (control), T1 (15% turmeric), T2 (30% turmeric) and T3 (45% turmeric), each treatment with four replicates to which 12 chickens were assigned, which were evaluated by recording live weight, weight gain, feed consumption, feed conversion, mortality and an economic analysis by calculating the benefit/cost. As results it was obtained that there were highly significant statistical differences ( $p < 0.05$ ) (\*\*) among treatments, considering that the best weights were exhibited by T3, T2 and T1 versus T0, also a net gain of 3011.33 g, 2743.19 g, 2523.33 g and 2311.81 g was observed in average respectively, likewise a feed intake of 4832.50 g, 4790.75g, 4727. 50 g and 4646.75 g on average in each treatment respectively, feed conversion indexes of 2.25, 2.13, 2.05 and 1.97 were observed on average for T0, T1, T2 and T3 correspondingly, also 1% mortality was observed, since two experimental units of T0 died, finally it was calculated that the highest cost benefit was obtained by T3 with an index of 1.33. It was concluded that the application of turmeric improves the productive indexes in broiler chickens, which was evidenced by a significant improvement in feed conversion, a good weight gain, which resulted in a lower production cost to produce a pound of meat, obtaining a higher net profit in relation to the control.

**Key words:** Turmeric, Weight gain, Feed conversion, Mortality, Cost-benefit analysis, chicken, meat.



## CAPITULO I

### 1.1. INTRODUCCIÓN

Nutricionalmente la exigencia de carnes con digestibilidad alta como la de pollo en la población humana a nivel mundial ha sido el paso inicial para el aumento en la población de aves producidas con finalidades consumistas cada año (Janocha *et al.*, 2022).

A nivel mundial la producción de carne de pollo es una importante fuente de proteína animal que proporciona nutrientes de buena calidad y cantidad para el consumo humano, estas características nutricionales están vinculada principalmente al contenido de proteínas determinado por una excelente agregación de aminoácidos, energía y micronutrientes, así como un buen contenido de grasa y lipoproteínas de alta densidad “HDL”, la eficiencia de la producción de pollo de engorde en comparación a la producción de otras fuentes de proteína animal como el ganado vacuno esta relacionada al acelerado cumplimiento de diversos parámetros e índices zootécnicos además de que en dependencia del nivel de explotación, económicamente el capital necesario para iniciar y mantener la producción avícola es relativamente bajo así como la cantidad de espacio físico necesario para buenos beneficios productivos y económicos (Andrade *et al.*, 2017).

Con el paso del tiempo la selección y estratificación intensiva de líneas productivas de pollos han sido los principales involucrados en la reestructuración y adaptabilidad de directrices productivas como el manejo, la sanidad y principalmente la nutrición, la cual en cierto modo limita el bienestar animal avícola, ya que en la actualidad las exigencias nutricionales para la producción de 1 unidad de proteína producida son muy demandantes debido a que el pollo actual posee una estructura metabólica más manipulable la misma que podría generar aumentos en la morbilidad y mortalidad de una explotación avícola en cuestión, estas tecnologías de selección genética en cuanto a parámetros zootécnicos se trata, ha generado un desequilibrio fisiológico y metabólico, que han sido el punto de partida para la aparición de enfermedades como el síndrome de muerte súbita, ascitis, celulitis, discondroplasia tibial, deformidades en valgo y varo, carnes de mala calidad, etc. (Bueno *et al.*, 2016; Alvarado *et al.*, 2018).

Por esta razón el enfoque nutricional es uno de los pilares productivos fundamentales que pueden influir a la disminución de estos índices patológicos, considerando como una solución a la nutrición optimizada con niveles de inclusión dietaria que respeten los parámetros fisiológicos de salud del pollo, dentro de estos un punto importante es la inclusión de aditivos promotores de crecimiento que permiten generar buenos rendimientos conservando la salud y bienestar de la parvada. La nutrición optimizada se refiere es la principal involucrada en utilizar de forma adecuada los recursos nutricionales presente en una formulación dada, considerando que esta debe maximizar el lucro generado por las aves y disminuir la excreción de nutrientes y recursos al medio ambiente (Álvarez *et al.*, 2017).

Para una adecuada nutrición avícola se debe considerar que cada ración en particular está determinada en base a las exigencias de cada nutriente presentes en una parvada en cuestión, asumiendo que estos requerimientos se encuentran sujetos a variación en dependencia de muchos factores, sin embargo de modo general se debe respetar una buena inclusión de proteína, energía, minerales, vitaminas, agua, grasas metabolizables y aditivos alimentarios los mismos que están determinados por el NRC de USA (Yépez *et al.*, 2023).

La utilización de aditivos en la estructuración de una dieta en cuestión tiene como finalidad mejorar el performance productivo de las aves, salvaguardando la salud y el bienestar del animal posibilitando una correcta asimilación de los principales nutrientes a nivel orgánico del ave, reduciendo al mínimo los perjuicios nutricionales que esta pueda ocasionar, siempre y cuando se tenga en consideración que el impacto bioquímico de muchos de estos aditivos puede resultar en la aparición y establecimiento de otros problemas (Gorozabel *et al.*, 2020).

En la actualidad existe un importante interés sobre la aplicabilidad de sustancias y aditivos de origen natural en la inclusión dietética y nutrición animal, la cúrcuma (*Cúrcuma longa*) no ha sido exenta de dicha focalización investigativa, considerando que posee actividades biológicas como; actividad antimicrobiana, actividad inmunomoduladora y también ha sido considerada como un modulador y promotor de la eficiencia productiva ya que en producciones avícolas ha demostrado mejorar los índices productivos (Caicedo *et al.*, 2022).

## **1.2. PROBLEMA**

Los principales problemas en una producción avícola generalmente se encuentran vinculados a desbalances nutricionales, los mismos que producen patologías de carácter metabólico que generalmente ocurren debido a niveles bajos inclusión en la formulación de una dieta en cuestión, ya que una dieta balanceada posee adecuados niveles de proteína cruda (PC) que contribuyen a la generación de tejido muscular así como el desarrollo del ave en ciertas fases productivas, así como niveles adecuados de energía para el mantenimiento de funciones vitales junto con la capacidad de convertir en peso el alimento consumido y agregar peso en las etapas finales de producción, la sub inclusión de energía en las aves puede provocar una disminución o un aumento en la agregación de tejido adiposo en lugares predilectos por el mercado como en la pechuga, esto principalmente como un mecanismo de defensa ante el déficit calórico determinado por dietas con bajo contenido energético. Así mismo la principal afectación de la calidad de carne y cantidad producida ocurre cuando la inclusión de otros nutrientes se realiza por debajo de lo requerido por el animal.

Un problema adicional en la actualidad es la inclusión de aditivos promotores de crecimiento de características antibióticas ya que varios estudios han demostrado que son los principales involucrados en desarrollar resistencia antimicrobiana los patógenos de mayor incidencia en este estrato productivo, los mismos que se consideran una fuente potencial de zoonosis, esta problemática también se ve exacerbada por la transferencia de genes y plásmidos de patógenos con información capaz de transmitir resistencia entre géneros bacterianos, adicional a esta controversia debemos recalcar que los costos de producción también se ven afectados por dicha inclusión.

Como alternativa de solución ante los problemas citados en la actualidad se han puesto enfoques a los aditivos naturales de origen vegetales como posibles potenciales promotores de crecimiento, la utilización de cúrcuma es una alternativa que contiene altos niveles de sustancias antiinflamatorias, pigmentantes, antioxidante y antimicrobiana, el mismo que mejorará las condiciones de crecimiento y peso.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar diferentes niveles cúrcuma en pollos Broiler para mejorar su salud productiva.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar cuál es el tratamiento con el mejor rendimiento.
- Analizar la mejor conversión alimenticia.
- Establecer la relación beneficio/costo.

#### 1.4. HIPÓTESIS

- **HO:** Los diferentes niveles de inclusión de cúrcuma (15%, 30% y 45%) en pollos Broiler no mejoran la ganancia de peso y la conversión alimenticios.
- **HI:** Los diferentes niveles de inclusión de cúrcuma (15%, 30% y 45%) en pollos Broiler mejoran la ganancia de peso y la conversión alimenticios.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Origen del pollo Broiler

Desde aproximadamente 4000 años se dio la domesticación de las primeras gallinas y pollos en la India, sin embargo, datos sugieren que la primera domesticación de gallos se realizó en la China, Egipto y Creta, durante 1400 A. C. Posteriormente datos históricos sugieren que la domesticación de aves en el continente Europeo sería más tarde entre los años 700 A. C. Además, el Imperio Romano sería el encargado de la distribución de las aves por medio de las rutas de comercialización entre sus colonias, los cuales propagarían la explotación y cría de gallos, gallinas por toda Europa durante los primeros siglos. Las aves domésticas fueron consideradas como símbolo representativo, entre ellos los Romanos, los mismos que consideraban a las aves como un emblema de valor, además lo han utilizado en esculturas, cerámicas, monedas y mosaicos o pinturas (Montaya, 2023)

##### 2.1.1. Clasificación taxonómica

(Márquez, 2021) propone la siguiente clasificación taxonómica de las aves destinadas a la producción de carne;

**Tabla 1.**

*Clasificación taxonómica*

<b>Reino</b>	Animal
<b>Phylum</b>	Cordados
<b>Subphylum</b>	Vertebrados
<b>Clase</b>	Aves
<b>Orden</b>	Galliformes
<b>Familia</b>	Fasiánidos (phasianidae)
<b>Género</b>	<i>Gallus</i>
<b>Especie</b>	<i>domesticus</i>
<b>Nombre científico</b>	<i>Gallus domesticus</i>

Fuente: (Márquez, 2021)



## **2.2. Líneas de los pollos de carne**

### **2.2.1. Ross 308**

La línea genética Ross produce pollo de raza Broiler, en la actualidad la línea más utilizada es la Ross 308, los que son destinados al confinamiento y engorde con finalidades cárnicas, la variabilidad genética de esta línea a sido ajustada en base al alcance de objetivos productivos en función a la optimización del tiempo de confinamiento hasta el sacrificio, el principal enfoque de esta línea genética está determinado por una mayor eficiencia en cumplir intervalo de tiempo productivo de manera más rápida, uno de ellos es el acelerado crecimiento, también en la eficiencia y aprovechamiento de recursos nutricionales para obtener buenos índices de conversión alimenticia y ganancia de peso (Mendives , 2022).

La línea genética Ross 308, ofrece a los consumidores y productores avícolas características favorables en cuanto a parámetro de salud se trata, estos parámetros están definidos por la rusticidad de sus pollos y la resistencia a determinado tipo de enfermedades, dentro de los principales enfoques de sanidad de esta línea avícola, se destaca bajos índices de presentación de enfermedades metabólicas como la ascitis, muerte súbita y enfermedades de degradación cárnicas, entre otras enfermedades (Mendives , 2022).

### **2.2.2. Cobb 500**

Comercialmente es el pollo que a nivel mundial se produce en mayor cantidad, debido a que esta línea genética es considerada como una de las más eficientes en términos productivos, ya que posee baja conversión alimenticia y una buena reposición cárnica de la carcasa, estos indicadores suelen ser buenos en donde las condiciones nutricionales no son muy estructuradas, y económicamente menos costosas, generando beneficios económicos en el ajuste en los costos de producción (Canet *et al.*, 2021).

La línea Cobb, específicamente Cobb 500, es un pollo robusto con adaptabilidad a diferentes pisos climáticos, pudiendo encontrarse en galpones avícolas en donde el ambiente no puede ser controlados, con climas cálidos y fríos. El metabolito de esta línea ha sido uno de los más trabajados en la industria avícola, a esto se le atribuye su potencial productivo (Escobar, 2022).

## **2.3. Anatomía de las aves**

### **2.3.1. Sistema digestivo**

Las aves poseen un sistema digestivo propio de la especie y diferenciado de otras, su principal diferencia radica en el inicio del sistema digestivo, en donde el aparato bucal está determinado por un pico, sin embargo, sus funciones digestivas endocrinas y paracrinas son muy similares a la de los mamíferos y reptiles, ya que la finalidad, como en cualquier especie se trata de la asimilación y metabolismo de nutrientes a partir de los alimentos (Stevens & Hume, 2019).

### **2.3.2. Cavidad bucal**

Por las características granívoras de las aves, la cavidad bucal no puede ser comparada con la de otra especies animales, ya que en la aves esta se encuentra desprovista de labios y dientes que le permitan realizar el proceso masticatorio, por lo que el alimento es ingerido sin sufrir variaciones en su conformación, adicionalmente, la cavidad bucal de las aves no pueden diferenciarse de la faringe, ya que no existe de limitación espacial o física de las estructuras anatómicas a diferencias de los mamíferos (Escobar, 2022).

### **2.3.3. Esófago**

El esófago es una estructura anatómica de conformación tubular, el cual se encuentra adyacente y sobre la tráquea, el mismo que tiene como función principal permitir el paso de sustancias alimenticias y agua mediante movimiento peristálticos hacia el buche, de esta porción del sistema digestivo se distinguen tres capas principales, una mucosa, una submucosa y una muscular, las cuales definen la capacidad elástica del mismo, permitiendo que partículas de tamaño considerable sean capaces de pasar a través del mismo (Kim *et al.*, 2022).

#### **2.3.3.1. El Buche**

De manera diferenciada las aves poseen una dilatación del tubo digestivo que toma por nombre Buche, fisiológicamente esta dilatación permite el almacenamiento de partículas alimenticias, así como también cumple la función de remojar y humedecer el alimento ingerido, el mismo que es determinado por la saliva y secreción esofágica por un tiempo de dos horas (Dilmurodov *et al.*, 2021).

### **2.3.3.2. Estómago**

Es el principal y único órgano encargado de la producción de ácido clorhídrico (HCl) y pepsina, mediante estímulos parasimpáticos, metabólicamente es el primer involucrado en el desdoblamiento de sustancias dirigibles, las cuales en dependencia del tránsito digestivo serán asimiladas más adelante en su paso por el tubo digestivo, también es llamado proventrículo, en este se encuentran las porciones glandulares y papilares del antro-estomacal (Alcívar & Vivar, 2023).

### **2.3.3.3. Molleja**

La molleja es considerada el estómago muscular del sistema digestivo de las aves, su tamaño es grande y generalmente asienta en la porción izquierda de la cavidad abdominal, posee características glandulares con porciones papilares, las cuales se asemejan a las glándulas de la porción pilórica de los mamíferos, sin embargo, no existe secreción de ácido clorhídrico (HCl) (Parra, 2023).

La molleja está conformada por dos capas diferenciadas una capa cornea la cual recubre el interior de la molleja formando pliegues, endurecidos que facilitan su función y una capa muscular, más externa la cual fisiológicamente permite el triturado de las partículas de alimento (Maguiño, 2021).

Esta porción estomacal se encuentra bajo influencia del nervio vago y esplénico, el comienzo de su actividad inicia por estimulación parasimpática y el cese de sus movimientos, es principalmente por estímulo simpático (Maguiño, 2021).

### **2.3.4. Intestino delgado**

El intestino delgado es la porción anatómica de gran relevancia en el metabolismo de nutrientes y procesos de digestión, su conformación está determinada por tres porciones las cuales fisiológicamente se diferencian la una de la otra, en el intestino delgado se llevan a cabo procesos enzimáticos, los cuales son el producto del drenaje de los conductos biliares y pancreáticos, los cuales determinan la digestión química para la absorción de nutrientes (Granda, 2022).

#### **2.3.4.1. Duodeno**

Como parte del intestino delgado la primera porción de este es el duodeno, en esta porción es característico encontrar una asa intestinal grande, la cual se posiciona

anat6micamente y en mayor medida en la porci6n derecha de la cavidad abdominal, se asume que en esta porci6n intestinal es en donde existe la mayor interacci6n de los jugos g6stricos con las part6culas de alimento pre-metabolizadas, adem6s en esta porci6n drena la mayor parte de secreci6n pancre6tica, esto se puede evidenciar ya que en esta porci6n se observa un pH de 6.3 (Stokvis *et al.*, 2021).

#### **2.3.4.2. Yeyuno**

El yeyuno es la porci6n consecuyente al duodeno del intestino delgado, generalmente est6 constituido por un aproximado de 10 asas intestinales peque1as, las cuales se posicionan y mantiene en la porci6n derecha de la cavidad abdominal gracias al mesenterio intestinal, en esta porci6n es donde inicia de manera activa la absorci6n de determinados nutrientes y otras sustancias, en esta porci6n el pH se observa con tendencias a la neutralidad con un aproximado de 7 (Pearlin *et al.*, 2020).

#### **2.3.4.3. Íleon**

El íleon es considerado la porci6n final del intestino delgado y es la que se anastomosa con el colon y ciego, en esta porci6n de intestino delgado es donde ocurre la mayor actividad de absorci6n de nutrientes presentes en las part6culas de alimentos digerido (Vaz *et al.*, 2020).

#### **2.3.5. Intestino grueso**

El intestino grueso es fundamentalmente la porci6n m6s amplia del tubo digestivo si al di6metro nos referimos, caracter6stica que lo diferencia de las dem6s estructuras anat6micas adyacentes, tambi6n gracias a los pliegues semilunares y haustras propias de dicho intestino, este es el encargado de finalizar los procesos de absorci6n, en él se termina de absorber componentes como el agua, electrolitos y nutrientes sobrepasantes, y fundamentalmente en sus porciones terminales se termina de formar el bolo fecal (Demincis *et al.*, 2021).

##### **2.3.5.1. Ciego**

En los pollos y dem6s aves dom6sticas se observa una disposici6n de dos ciegos de manera lateral en la cavidad abdominal, los mismos que son extensiones del intestino grueso que nace desde la anastomosis con el íleon, fisiol6gicamente estas extensiones del colon ayudan a los procesos de fermentaci6n microbiana de la

celulosa y hemicelulosa del alimento predigerido evitando así obstrucciones por compactación (Silva, 2018).

#### **2.3.5.2. Colon recto**

Es una de las porciones del intestino grueso con mayor actividad funcional, en esta porción de colon se absorben la mayor cantidad de aminoácidos y proteínas producto de la fermentación cecal, además biológicamente en esta porción se extrae gran parte del agua del material residual (Holleman *et al.*, 2020).

#### **2.3.5.3. La cloaca**

Es considerada la porción terminal del sistema digestivo, es el lugar de almacenamiento y paso hacia el exterior de la materia fecal, sin embargo, debemos comprender que la cloaca está compuesta por 3 segmentos principales los cuales se definen en dependencia de su funcionalidad recordando que también es el sitio de unión y expulsión de desechos orgánicos, estas tres porciones son; el coprodeo que vendría siendo la porción más próxima al colon y por donde se da paso a las heces, el urodeo es la porción más externa de la región genitourinaria, la misma que se encarga de excretar la orina y el proctodeo que sería la porción por donde sale todos los desechos (heces y orina) además de los huevos en el caso de las hembras y el semen en el caso de los machos (Danladi *et al.*, 2022).

#### **2.3.6. Glándulas anexas**

##### **2.3.6.1. Páncreas**

Desde el punto de vista digestivo el páncreas es una glándula que produce ciertas sustancias que se conjugan con los jugos gástricos, esta conjugación permite de cierto modo el catabolismo de ciertos componentes estructurales presentes en los ingredientes de la dieta alimenticia del pollo, básicamente son tres las enzimas digestivas producidas por el páncreas, de las cuales cada una cumple una función en específico, como en el caso de la Amilasa la cual ayuda en los procesos catabólicos de los carbohidratos estructurales de los granos y forrajes consumidos, la lipasa que es una enzima que ayuda en el proceso de degradación de las grasas presentes en los alimentos y la tripsina que cataboliza las proteínas, adicionalmente produce insulina y glucagón (Hanim *et al.*, 2023).

### **2.3.6.2. El hígado**

Se podría decir que esta glándula accesoria es el principal responsable de regular en su mayoría los procesos bioquímicos de organismo del pollo, en cierto modo mantiene en nivel la homeorrexis del organismo ya que en primeras instancias el hígado es el encargado de la glucogénesis así de la gluconeogénesis y la estructuración de lipoproteínas y proteínas funcionales (Liu *et al.*, 2021).

Las funciones del hígado desde el punto de vista nutricional y digestivo se encuentran relacionado con la producción de bilis, producción colesterol y lipoproteínas transportadores, transforma el amoniaco en urea de desecho evitando una intoxicación endógena, sinteriza fármacos y agentes nocivos además de que produce proteínas de carácter inmunológico (Loghman *et al.*, 2012).

### **2.3.6.3. Vesícula biliar**

Es un órgano piriforme íntimamente vinculado con el hígado ya que por su conformación parecida a un sáculo su principal función es la de almacenar la bilis producida a nivel intrahepático, esto ocurre generalmente en los periodos de consumo alimenticio, el drenaje de la bilis se da cuando el contenido graso de la dieta alimenticia es predominante ya que esta permite su catabolismo a nivel intestinal, principalmente en la alimentación de pollos la bilis drena hacia el intestino cuando los niveles de inclusión de grasas vegetales están presentes o por encima de lo estimado a nivel orgánico (Salem *et al.*, 2018).

## **2.4. Pollos Broiler**

La raza Broiler es una de las razas de pollos de destino cárnico que más se utiliza comercialmente alrededor del mundo, generalmente posee una rápida tasa de desarrollo y crecimiento y alcance de objetivos productivos en periodos de tiempo relativamente cortos, por sus características morfológicas como una buena amplitud de pechuga, agregación en buena proporción de carne de buena calidad y porque puede ser económica es una línea productiva de pollos (Andrade *et al.*, 2017).

Generalmente la selección y cruzamiento genético de esta raza es originada en Estados Unidos, en donde cruzaron y seleccionaron las aves con mayor rendimiento de las razas Cornish y Plymouth Rock White, resultando los Broiler (Fisher, 2019).



### **2.4.1. Manejo**

Uno de los pilares productivos de suma importancia en la producción de carne de pollo es el manejo, este es fundamentalmente controlado en función a muchos aspectos entre ellos a los requerimientos del pollo y la disminución del impacto negativo de las condiciones ambientales (Basilio, 2019).

El manejo del pollo inicia días o inclusive semanas previas a la llegada de una nueva parvada de pollitos bebé (un día de nacidos) al galpón, en donde debido a su vulnerabilidad primordialmente se arranca dicho proceso con la aplicación de protocolos de sanitización del lugar donde serán recibidos, prosiguiendo con el establecimiento de las cunas con sus respectivas camas, criadoras que controlan la temperatura ambiental, líneas de comederos y bebederos con cantidades ad libitum de pienso y agua en función a la cantidad de pollitos que serán recibidos, lotización uniforme en base a la edad y al peso promedio de los pollitos y una ventilación adecuada (Juárez, 2023).

Adicionalmente el control y evaluación del estado fisiológico en que se encuentra el pollo recién nacido es un punto crítico que debe ser controlado y registrado ya que permite tomar prever posibles problemas patológicos en la nueva parvada, por lo tanto es de suma importancia que la totalidad de los pollitos bebé estén secos, vivases, con ojos grandes, brillantes y con reflejos funcionales, también se debe corroborar que el ombligo se encuentre completamente cerrado y sin evidencia de onfalitis y onfaloflebitis, los tarsos debe ser rectos y paralelos con una coloración normal ni con presencia de higromas en sus porciones articulares, además dependiendo de la casa comercial se debe corroborar el estado vacunal de las dosis primordiales durante las primeras horas de vida (Cardinal *et al.*, 2020).

### **2.4.2. Alimento y agua**

Durante todo el ciclo productivo del pollo y en sus diferentes fases de desarrollo y engorde este debe ser provisto de alimento balanceado y agua de buena calidad, como regla general estas variables nutricionales deben ser libres de contaminantes y patógenos potenciales, considerando que la formulación de una dieta se establecerá en función de la fase productiva y los requerimientos nutricionales del pollo (Isaza *et al.*, 2019).

**Tabla 2.**

*Requerimientos de agua en función a la edad del pollo*

<b>Edad (semanas)</b>	<b>Litros/1000 aves</b>
1	61
2	106
3	171
4	237
5	293
6	336
7	363
8	374

Fuente: (Isaza *et al.*, 2019).

### **2.4.3. Manejo de temperatura y ventilación**

En el aspecto de la ventilación esta debe ser uniforme sobre toda la superficie del galpón, en dependencia de los ciclos ventilatorios la velocidad promedio del viento de 3 metros/segundo, se ha demostrado que esta pueden influir favorablemente en mantener en condiciones de seca la cama, adicionalmente la ventilación disminuye las concentraciones de amoniacó almacenado dentro del galpón, esto es de vital importancia controlar ya que puede generar graves problemas de salud tanto en la parvada de pollos como en la salud del personal avicultor (Cardinal *et al.*, 2020).

La temperatura es otro aspecto productivo que debe ser sometido a control, ya que su variación puede influir negativamente sobre los principales parámetros zootécnicos del ave, entre ellos la disminución del consumo es algo destacable, como consecuencia se afectará la ganancia de peso, disminuirá la calidad de la carne producida aumentara los índices de morbilidad debido a las condiciones adversas que influyen sobre indicadores de salud, entre otros (Cardinal *et al.*, 2020).

#### **2.4.4. Desechos y contaminantes**

El manejo sanitario de la cama y del galpón también es un punto muy importante ya que puede prevenir la aparición y propagación de enfermedades (Juárez, 2023).

#### **2.5. Sistemas de producción avícola**

El establecimiento de los sistemas productivos avícolas se encuentra bajo control de condiciones limitantes, estos son establecidos en dependencia a nivel de producción, al número de aves, al nivel de manejo, a la tecnificación y uso de tecnologías, a la infraestructura, a la finalidad y objetivos productivos, etc. (Juárez, 2023).

Principalmente los sistemas de producción en prioridad a lo antes citado se clasifican en;

Sistemas de producción intensiva, los mismos que se definen por un alto nivel de manejo con uso de infraestructura tecnificada y aplicación de tecnología que permita medir con más precisión los objetivos y procesos productivos dentro de la granja que generalmente maneja alta densidad de aves confinadas, los cuales producen en función al tiempo, el mismo que debe ser corto (Juárez, 2023).

Sistema de producción semi intensivos, este sistema es definido por que existe un nivel de manejo medio, la tecnificación de la infraestructura y protocolos es limitada y la utilización de tecnología suele ser nula, generalmente en este tipo de sistemas productivos el confinamiento de las aves no suele estar determinado por densidades altas y en algunas ocasiones suelen tener espacios libres para las aves (Juárez, 2023).

Sistemas de producción extensiva, son sistemas que no suelen tener un nivel de manejo establecido, en la mayoría de los casos no existe infraestructura a fines del cumplimiento de objetivos productivos, en la totalidad de los casos el manejo de tecnología suele ser inexistente, este tipo de sistemas productivos están definidos por que los animales no se encuentran bajo ningún régimen de confinamiento, en algunas explotaciones se define como un tipo pastoril al aire libre de las aves (Sáenz, 2021).

## **2.6. Inmunología del ave**

Louis Pasteur es considerado como el padre de la microbiología, sin embargo, fue Pasteur quien presidió los primeros estudios relativos acerca del comportamiento inmunológico de las aves, ya que de manera accidental pudo evidenciar el comportamiento de la primera asociación definitiva del haplotipo específico del complejo de histocompatibilidad del ave y la dicotomía de los linfocitos B y T cuando esta recibió dosis inoculantes de la vacuna atenuada contra el cólera aviar (Masaquiza *et al.*, 2017).

## **2.7. Protocolos profilácticos de vacunación en pollos**

El entendimiento de los posibles riesgos existentes debido a las interacciones entre los principales factores que determinan la triada epidemiológica comprendida entre los microorganismos patógenos, el medio ambiente y el manejo, son quizá los que influyen en la toma de decisiones para el control, erradicación y prevención de enfermedades infecciosas, considerando que el nivel de exposición incrementa las posibilidades de infección en una parvada en cuestión (Cardinal *et al.*, 2020).

Desde el punto de vista inmunológico el principal objetivo es mejorar los índices de salud correlacionados con la producción y el bienestar del ave o de la parvada, principalmente considerando que el ave comercial en su sistema productivo se encuentra sometido a condiciones de manejo intensivas que en cierto modo incrementan las probabilidades de que el animal sea más susceptible a brotes patológicos (Avilés *et al.*, 2018).

Por lo antes mencionado, a nivel de unidad productiva es de vital importancia la incorporación y establecimiento de protocolos sanitarios especialmente determinados por procedimientos vacunales que permitan garantizar que los índices de salud y bienestar animal se encuentren dentro de los límites aceptables, limitando la propagación de agentes infecciosos, la ocurrencia de enfermedades zoonóticas y una significativa reducción en el uso de antibióticos en la producción (Masaquiza *et al.*, 2017).

### **2.7.1. Gumboro**

Es una enfermedad infecciosa que generalmente cursa con cuadros crónicos de inmunodepresión, cuya incidencia es mayor en animales jóvenes, dicha patología se ve asentada en la bolsa de Fabricio en donde provoca apoptosis de los linfocitos B y disminución de la actividad de los linfocitos T (Franciosini & Davidson, 2022).

#### **2.7.1.1. Etiología**

Es ocasionada por un Avibirnavirus ARN, en donde se observa dos variantes antigénicamente diferentes el uno del otro, sin embargo, también existe un tercer grupo considerado sumamente virulento, se considera una patología altamente contagiosa, de curso agudo, generalmente no se observa en pollos menores a las tres semanas de vida y hasta la sexta semana de vida con evidencia subclínica (Franciosini & Davidson, 2022).

#### **2.7.1.2. Lesiones y signos clínicos**

La primera evidencia observable en una parvada de pollos es la depresión del ave, disminución abrupta del consumo alimenticio, plumas erizadas, diarrea leve físicamente signos del establecimiento de un proceso morboso.

A nivel orgánico se observa una Bolsa de Fabricio edematosa de gran tamaño con una coloración amarillenta, también es apreciable una diarrea leve, lesiones petequiales a nivel de pechuga y muslos (Franciosini & Davidson, 2022).

#### **2.7.1.3. Diagnóstico**

Generalmente es clínico anatomopatológico, siempre es necesario examinar las lesiones post-mortem de las aves en donde el principal foco de atención será hacia la bolsa de Fabricio, en donde se encontrará un exudado fibrinoso coagulado o atrofia de la Bursa con lesiones necrotizantes, con infiltración de fibroblastos y células inflamatorias, esta patología puede afectar también al sistema renal ya que se observa en casi la totalidad de casos afectación por diátesis severa de uratos (Kapoor *et al.*, 2021).

#### **2.7.1.4. Prevención**

Los programas sanitarios de aplicación de vacunas es la principal vía profiláctica para esta patología, generalmente se realiza mediante la aplicación de virus vivo modificado su replicante y limitaciones en la transcripción (Kapoor *et al.*, 2021).

#### **2.7.2. Newcastle**

Es una enfermedad infecciosa de tipo viral, la cual se caracteriza por ocasionar síndromes que afectan principalmente a los órganos respiratorios, digestivos y nerviosos, esta se puede ver manifestada tanto en aves domésticas, como en aves silvestres, su diseminación suele ser rápida y los principales signos se observa dentro de 12 a 15 días después del primer contacto (Absalón *et al.*, 2019).

##### **2.7.2.1. Etiología**

Es ocasionada por un singular virus, el cual pertenece al género Avulavirus vinculado a la familia Paramyxoviridae, es de tipo ARN monocatenario de cadena simple que no se segmenta, generalmente dentro de sus estructuras la nucleocápsida tiene una forma helicoidal no simétrica cuyo factores de virulencia generalmente estan vinculados con la presentación de glicoproteínas como la hemaglutinina-neuraminidasa la cual ocasiona su fijación hacia ciertos tipo de células como los glóbulos rojos, a los cuales tiende a aglutinar (Meng *et al.*, 2021).

##### **2.7.2.2. Lesiones y signos clínicos**

Estos se encuentran en dependencia de la serovirulencia de la cepa y de la susceptibilidad del huésped, conociéndose que existen alrededor de cinco prototipos virales, los cuales se caracterizan por afectar a un determinado tipo celular, conociéndose que las cepas que provocan cuadros intestinales generalmente son las viscerotrópicas velogénicas, las cuales son responsables de hasta un 100% de mortalidad en los animales infectados, también se conoce las cepas neurotrópicas velogénicas, la misma que es responsable hasta un 100% de mortalidad, asociadas a disfunción respiratoria y neurológica, sin embargo, existe cepas virales con bajas probabilidades de morbilidad y mortalidad entre ellas las cepas mesogénicas y lentogénicas son las que se destacan (Gaonzález & Llanos, 2020).



### **2.7.2.3. Diagnóstico**

El diagnóstico se fundamenta en los datos epidemiológicos locales, además de la signología observada en cierta cantidad de ave de una parvada en cuestión, este diagnóstico se fundamenta específicamente en pruebas de inoculación de huevos embrionados a partir de muestras de secreciones o tejidos, los análisis de laboratorio específicamente buscan la aglutinación de glóbulos rojos que ponen en evidencia la hemaglutinina del líquido alantoideo de los huevos que fueron previamente inoculados (Gaonzáles & Llanos, 2020).

### **2.7.2.4. Prevención**

La prevención de este tipo de patologías se basa fundamentalmente en estrictos controles y filtros de bioseguridad en la granja, ya que al ser una enfermedad viral de reporte obligatorios antes los entes epizooticos del país ya que no posee un tratamiento específico y se debe notificar y descartar al lote completo infectado, entre los pasos fundamentales de bioseguridad se encuentran los programas de vacunación y el saneamiento de posibles vehiculizarte (Gaonzáles & Llanos, 2020).

## **2.7.3. Marek**

Es una enfermedad de carácter viral, la cual tienen numerosas presentaciones patológicas y es extremadamente virulenta.

### **2.7.3.1. Etiología**

(Valencia, 2021) El virus que ocasiona esta patología es un Herpesvirus, el cual se encuentra vinculado con la presentación neoplásica de tumores inmunológicos y adenopatías, además de inmunosupresión. Estos patógenos se encuentran involucrados desde el punto de vista antigénico y se clasifican en tres serotipos;

- Serotipo 1: Es el principal responsable de presentaciones oncogénicas en cierto grupo de aves silvestres.
- Serotipo 2: Son comunes de observar en pollos y generalmente no existe presentación oncogénica
- Serotipo 3: Afecta principalmente a las explotaciones intensivas de pavos y patos, este último no provoca cuadros neoplásicos.

### **2.7.3.2. Lesiones y signos**

En dependencia de la especie de ave esta puede afectar a animales de edad temprana desde la tercera semana de vida hasta los siete meses, los principales signos son vinculados al sistema inmunológico en donde se puede observar en primeras instancias en diversa variedad de tejidos una excesiva proliferación linfoide, la cual deriva a lesiones linfomatosas y tumorales macroscópicas, las aves también pueden presentar a nivel visceral pueden presentar neoplasias que impiden un correcto desempeño productivo, lo que conduciría a cuadros de anorexia e inanición que concluyen en la muerte del animal (Valencia, 2021).

Estas alteraciones a nivel de los nervios periféricos son debido a la infiltración linfoide esto ocasiona alteraciones paralíticas en la locomoción del ave, la afectación nerviosa también afecta a nervios principales como al nervio vago, este cuando se ve afectado ocasiona alteraciones digestivas en donde se destaca la dilatación del buche (Valencia, 2021).

### **2.7.3.3. Diagnóstico**

El diagnóstico principalmente se orienta por una disfuncionalidad de los nervios vinculados a una función en específico, por ejemplo de manera clínica se puede diagnosticar, ya que se observa aves con parálisis transitoria, persistente e inclusive ceguera que afecta el rendimiento del ave, ya que la principal afectación es a nivel nervioso, en función de antecedentes en el examen histopatológico que permita observar la infiltración linfoide principalmente en el tejido nervioso mejora la precisión en la hora del diagnóstico (Valencia, 2021).

### **2.7.3.4. Prevención**

Por las características virales de esta patología hasta la fecha no existe un tratamiento específico y eficaz de tal modo la prevención se fundamenta en el correcto desarrollo de planes profilácticos en donde la vacunación generalmente es la mejor alternativa (Valencia, 2021).

En dependencia del país la vacunación se realiza in ovo, en los periodos de incubación cuando el embrión tiene una edad aproximada de 18 días, aunque también resulta efectivo la vacunación al nacimiento (Valencia, 2021).

#### **2.7.4. Laringotraqueitis aviar**

Esta es una enfermedad infectocontagiosa de origen viral, la cual afecta principalmente a las estructuras relacionadas al sistema respiratorio, que afecta en gran medida a los pollos de engorde a la cual se le atribuye grandes pérdidas económicas (Ramírez *et al.*, 2021).

##### **2.7.4.1. Etiología**

El principal responsable es un Gallid herpesvirus tipo 1, el cual pertenece a los herpesvirales, se asume que un factor importante para el desarrollo de esta enfermedad son protocolos de vacunación mal instaurados ya que se ha informado de brotes en galpones de aves no vacunadas, cuyo origen de la enfermedad se originó a partir del virus de procedente de la vacuna (García & Zavala, 2019).

##### **2.7.4.2. Lesiones y signos**

Los principales signos encontrados, son signos de disfunción respiratoria observado en primera instancia disnea y secreciones piosanguinolentas por las fosas nasales y el pico proveniente de la tráquea, acompañados de tos y estornudos, en algunos casos se puede observar conjuntivitis y secreción ocular. Las lesiones se observan principalmente en las carinas de la tráquea, en donde se puede distinguir acumulación de material purulento y caseoso (Parra *et al.*, 2016).

##### **2.7.4.3. Diagnóstico**

El diagnóstico se lo establece en función de los hallazgos clínicos y lesiones macroscópicas y se lo correlaciona con los resultados de pruebas complementarias, como histopatología, aislamiento y anticuerpos fluorescentes, aunque también se ha utilizado ensayos inmunohistológico, prueba de Elisa, microscopia electrónica y PCR (Parra *et al.*, 2016).

##### **2.7.4.4. Prevención**

La prevención está fundamentada en programas de vacunación que en algunos lugares se realizan en el pollo pre-eclosionado o al día de nacimiento, generalmente por características arraigadas al virus en la mayoría de lugares, en donde ocurre una endemidad de esta enfermedad se utiliza vacunas vivas (Parra *et al.*, 2016).

### **2.7.5. Influenza aviar**

Esta es una enfermedad infecciosa de carácter viral, la cual puede causar una amplia variedad de signos, los cuales se consideran inespecíficos, incluyendo animales asintomáticos, es una enfermedad característica de aves silvestre, los cuales son considerados como el principal reservorio y que han influido para que no se erradique completamente (Simancas *et al.*, 2023).

#### **2.7.5.1. Etiología**

Esta enfermedad es ocasionada por un virus de tipo ARN segmentado el cual pertenece a la familia de los Orthomyxoviridae, el cual posee tres tipos antigénicos diferentes (A, B y C), sin embargo, el de tipo A, el único relacionado en la enfermedad de las aves (Simancas *et al.*, 2023).

#### **2.7.5.2. Lesiones y signos clínicos**

Generalmente cuando la patología está en curso los signos se limitan a signos respiratorios y entéricos, en donde se observa principalmente afectación de los senos paranasales, la tráquea, bronquios, pulmones y sáculos aéreos, observando lesiones de tipo inflamatorias edematosas y transgresionales en los casos de enteritis, como peritonitis, pancreatitis, nefritis, etc. (Simancas *et al.*, 2023).

#### **2.7.5.3. Diagnóstico**

El diagnóstico principalmente se lo realiza mediante la inoculación en huevos de pollos embrionados, al cual se le aplicará pruebas de hemaglutinación en busca de las proteínas hemaglutinina y neuraminidasa (Simancas *et al.*, 2023).

#### **2.7.5.4. Prevención**

Las estrategias de control y prevención se encuentran arraigadas principalmente al nivel de patogenicidad que posee la cepa, sin embargo, en toda unidad productiva avícola la prevención de influenza aviar se realiza con la implementación de protocolos de vacunación y normas de bioseguridad (Simancas *et al.*, 2023).

## 2.8. Nutrición de los pollos Broiler

### 2.8.1. Necesidades nutricionales de los pollos de engorde

**Tabla 3.**

*Niveles de nutrientes normales en la ración*

Ingredientes	Requerimientos	
	Iniciación	Ceba
Energía metabolizable (MJ/Kg)	12.6	12.6
Proteína bruta (g/Kg)	230	190
	<b>Aminoácidos (g/Kg)</b>	
Arginina	12.6	9.5
Glicina + cerina	12	11
Histidina	5	5
Isoleucina	9	8
Leucina	16	13
Lisina	12.5	10
Metionina + Cistina	9.2	8
Fenilalanina + Tirosina	15.8	14
Treonina	8	6.5
Triptófano	2.3	1.9
Valina	10	9
	<b>Macro-elementos minerales (g/Kg)</b>	
Calcio	12	10
Fosforo	5	5
Magnesio	0.3	0.3
Sodio	1.5	1.5
Potasio	3	3
	<b>Micro-minerales (mg/Kg)</b>	
Cobre	3.5	3.5
Hierro	80	45
Manganeso	100	100
Zinc	50	50
Selenio	0.15	0.15
	<b>Vitaminas (UI/Kg)</b>	
Vitamina A	2000	2000
Vitamina D <sub>3</sub>	600	600
Vitamina E	25	25
	<b>Vitaminas (mg/Kg)</b>	
Vitamina K	1.3	1.3
Tiamina	3	3
Riboflavina	4	4
Ácido nicotínico	28	28
Ácido pantoténico	10	10
Colina	1300	1300

Fuente: (Sell *et al.*, 1994).

## **2.9. Cúrcuma (*Cúrcuma longa*)**

La cúrcuma es de origen asiático que pertenece a la familia Zingiberáceas, de la cual se aprovecha el rizoma el mismo que ha sido utilizado en la medicina ancestral asiática por su composición organoléptica que les confieren características atribuibles a terapéuticas alternativas. Con el enfoque terapéutico ancestralmente se a utilizado numerosos extractos vegetales del rizoma de la cúrcuma tales como extractos metanolitos, aceites esenciales, etc., los cuales son ricos en 8.2% de carbohidratos, 3.3% de curcuminoides, 1% de polipéptidos y compuestos fenólicos en un 10% (Esparza, 2021).

Por las propiedades del rizoma de la cúrcuma y su coloración naranja intensa ha sido utilizada en la industria alimentaria como agente saborizante y colorante, considerando que la FDA (Food and Drugs Administration) lo a catalogado como un producto aceptado y seguro para el consumo humano (Haro & Romero, 2020).

### **2.9.1. Usos medicinales**

Principalmente ha sido por siglos utilizada en la medicina tradicional asiática, sus usos han sido atribuidos al alivio para tratar y aliviar problemas inflamatorios a nivel gastrointestinal y problemas dermatológicos a nivel de piel contribuyendo a los procesos de cicatrización y regeneración cutánea (Dosoky & Setzer, 2018).

La mejor manera de utilizarla en este campo ha sido mediante el empleo de extractos vegetales de su rizoma, se sabe que dichos extractos son ricos en compuestos fenólicos y unos de los principales es la curcumina, ya que esta se a comprobado científicamente que reduce la inflamación actuando en los factores proinflamatorios de dicho evento fisiológico, en casos como artritis, arterioesclerosis, disfunción hepática, etc. (Kocaadam & Sanlier, 2017).

#### **2.9.1.1. Actividad antimicrobiana**

Se a observado que sus extractos en diluciones alcohólicas en estudios in vitro poseen actividad antimicrobiana contra bacterias grampositivas, específicamente contra *Staphylococcus aureus*, adicionalmente se han observado estudios en donde

los compuestos bioactivos de la cúrcuma actúan como potenciales inhibidores de bacterias gramnegativas (Jyotirmayee & Mahalik , 2022).

#### **2.9.1.2. Actividad antioxidante**

Dicha actividad es atribuida a la capacidad desintoxicante, en función a este principio se le imputa la disminución en la actividad de los radicales libres que ocasionan cierto desequilibrio orgánico, ya que actúa a nivel hepático inhibiendo la síntesis de dichos radicales y metabolitos perjudiciales (Lukitaningsih , 2020).

#### **2.9.1.3. Actividad inmunomoduladora**

En numerosos estudios se ha demostrado que determinados componentes bioactivos de la cúrcuma han exhibido la capacidad de modular los mecanismos de acción de algunos componentes inmunológicos, entre ellos es la mejora en la eficiencia de la respuesta de los linfocitos B, así también el aumento en la producción de inmunoglobulinas IgG, y un incremento en la actividad fagocítica de los macrófagos (Gharge *et al.*, 2021)

#### **2.9.1.4. Actividad en la producción animal**

Se a demostrado que al incluir a la cúrcuma como aditivo alimentario en raciones destinada a la producción de proteína animal está a exhibido diferentes niveles de mejora en la eficiencia de parámetros productivos, entre ellos son la ganancia de peso, conversión alimenticia y consumo alimenticio y entre otras otros indices productivos, este aditivo aplicado durante determinados periodos y a diferentes dosis (Caicedo *et al.*, 2022).

Huang & Lee (2018) mencionan que en pollos alimentados con cúrcuma durante un periodo de 3 semanas a una dosis de 40 mg/kg como producto de inclusión en la dieta mejora la lipomovilización de grasa a nivel de la pechuga, y adicionalmente menciona que este aditivo alimentario aumenta en un 25% la palatabilidad de la ración y estimula el consumo.

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización del experimento.**

El proceso investigativo se desarrolló en el galpón avícola de Facultad de Ciencias Agropecuarias de la prestigiosa Universidad Estatal de Bolívar el cual se encuentra ubicado en;

<b>País</b>	Ecuador
<b>Provincia</b>	Bolívar
<b>Cantón</b>	Guaranda
<b>Parroquia</b>	Gabriel Ignacio Veintimilla
<b>Sector</b>	Laguacoto II

- **Situación geográfica y edafoclimática.**

<b>Longitud</b>	78°59'36.69" Oeste
<b>Latitud</b>	1°34'15 "Sur
<b>Altitud</b>	2650 m.s.n.m
<b>Temperatura máxima</b>	24°C
<b>Temperatura mínima</b>	6°C
<b>Humedad</b>	75%

Fuente: (PDOT Cantón Guaranda, 2022).

- **Zona de vida**

La zona de vida de la ciudad de Guaranda es clasificada como un piso altitudinal Montano bajo o Templado. Según el diagrama de Holdridge Guaranda pertenece a la clasificación de zona Montano bajo (Holdridge, 1947).



## 3.2. Metodología

### 3.2.1. Material experimental.

- Pollos broiler (192)
- Cúrcuma

### 3.2.2. Factores en estudio.

#### Factor A

- A1: Pollos Broiler

#### Factor B: Dietas

- B0: Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 0%.
- B1: Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 15%.
- B2: Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 30%.
- B3: Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 45%.

### 3.2.3. Tratamientos.

#### Tabla 4.

*Tratamientos.*

Tratamiento	Código	Interacción
1	A1B0	Parámetros zootécnicos de pollos Broiler + Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 0%.
2	A1B1	Parámetros zootécnicos de pollos Broiler + Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 15%.
3	A1B2	Parámetros zootécnicos de pollos Broiler + Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 30%.
4	A1B3	Parámetros zootécnicos de pollos Broiler + Dietas formuladas con niveles de cúrcuma del 45%.

### 3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico.

- Diseño de bloques completamente al azar (DBCA).
- Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamiento.

**Tabla 5.**

*Características numéricas del trabajo experimental*

<b>Número de tratamientos</b>	<b>4</b>
<b>Número de repeticiones</b>	<b>4</b>
<b>Número de animales por repetición</b>	<b>12</b>
<b>Número de animales por tratamiento</b>	<b>48</b>
<b>Número de animales total</b>	<b>192</b>

**Tabla 6.**

*Fuentes de variación del ADEVA del DBCA*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
<b>Tratamientos</b>	<b>3</b>
<b>Bloques (repeticiones)</b>	<b>3</b>
<b>Error experimental</b>	<b>9</b>
<b>Total</b>	<b>15</b>

### 3.2.5. Manejo del experimento

- **Limpieza y desinfección del galpón**

Se realizó una la limpieza del galpón, iniciando con un barrido profundo del piso, techos y paredes tanto de la parte interna como de la parte externa, se usó formol al 37% diluido en agua y se desinfectó por medio de aspersion por todo el galpón y se complementó con el flameado de la instalación, finalmente se desinfectó los comederos y bebederos con solución yodada de 10ml / litro de agua.

- **Preparación de las instalaciones**

Para preparar el galpón para la llegada de los pollitos, se aplicó una capa fina de cal de desinfección, la cama se realizó con tamo de arroz y sobre la misma se colocó papel periódico, se instaló la criadora, los bebederos y comederos 6 horas previas a la llegada de los pollitos.

- **Identificación de los tratamientos**

La identificación cada tratamiento se realizó colocando rótulos con la codificación respectiva afuera de cada tratamiento, indicando el porcentaje de inclusión de cúrcuma.

- **Adquisición de pollitos**

Se compró los pollitos de un 1 día de nacidos, en la casa comercial Agripac de la línea Cobb 500, los cuales fueron distribuidos en cada uno de los tratamientos de manera homogénea.

- **Formulación de dieta**

La dieta se realizó tomando en cuenta los requerimientos nutricionales para pollos en la etapa inicial y final o engorde, se realizó la dieta balanceada que se racionó a los animales a los cuales se les añadió los tratamientos propuestos para completar la alimentación de pollos Broiler.

**Tabla 10.**

*Fórmula de la dieta inicial*

<b>Ingrediente</b>	<b>T0: testigo 0%</b>	<b>T1: 15%</b>	<b>T2: 30%</b>	<b>T3: 45%</b>
Maíz	61,36	48,10	41,44	33,00
H soya 47	31,88	30,20	21,13	14,84
Cúrcuma	0,00	15,00	30,00	45,00
Aceite de p	2,29	2,25	3,10	3,06
Carbonato d	1,70	1,70	1,70	1,70
Fosfato mono	1,10	1,10	1,05	0,90
Dl metionina	0,33	0,31	0,30	0,28
Sal	0,28	0,28	0,28	0,28
L lisina	0,25	0,26	0,26	0,20
Atrapador d	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix broi	0,20	0,20	0,20	0,20
Antimicotic	0,05	0,05	0,05	0,05
Sesquicarbonato	0,16	0,16	0,11	0,11

L treonina	0,07	0,06	0,05	0,05
Coccidiosta	0,05	0,05	0,05	0,05
Promotor	0,05	0,05	0,05	0,05
Enzimas	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

**Tabla 7.**

*Fórmula de la dieta final*

<b>Ingredientes</b>	<b>T0: testigo 0%</b>	<b>T1: 15%</b>	<b>T2: 30%</b>	<b>T3: 45%</b>
Maíz A	67,63	54,46	45,20	36,70
H Soya 47	24,90	22,80	16,87	10,20
Cúrcuma	0,00	15,00	30,00	45,00
Aceite De P	3,80	4,00	4,20	4,37
Carbonato D	1,60	1,60	1,60	1,60
Fosfato Mon	0,80	0,89	0,90	0,90
DI Metionin	0,18	0,16	0,15	0,15
Sal	0,28	0,28	0,28	0,28
L Lisina	0,07	0,07	0,06	0,06
Atrapador D	0,20	0,20	0,20	0,20
Premix Broi	0,20	0,20	0,20	0,20
Antimicotic	0,05	0,05	0,05	0,05
Sesquicarbonato	0,13	0,13	0,13	0,13
L Treonina	0,03	0,03	0,03	0,03
Coccidiosta	0,05	0,05	0,05	0,05
Promotor	0,05	0,05	0,05	0,05
Enzimas	0,03	0,03	0,03	0,03
Total	100,00	100,00	100,00	100,00

- **Control de Temperatura**

La temperatura fue controlada según las semanas del pollito, iniciando en la primera semana, en donde se mantuvo una temperatura de 30°C, posteriormente la segunda semana se mantuvo una temperatura de 28°C, continuando con la tercera semana que se mantuvo una temperatura de 26°C, finalmente la cuarta semana los pollitos ya estaban bien desarrollados por lo que ya no es necesario tener encendidas las criadoras.

- **Manejo del encortinado**

La colocación de cortinas se lo realizó para controlar el frío del ambiente exterior y proteger al pollito de este, la cortina se recogió en la mañana a las 08:00 y se volvió a colocar a las 17:00.

- **Calendario de Vacunación**

La vacunación de los pollitos se los realizó siguiendo el siguiente protocolo;

- Día 1: Bronquitis Infecciosa + Gumboro
- Día 5: Bronquitis Infecciosa
- Día 7: New Castle (Cepa Lasota B1)
- Día 11: Gumboro
- Día 21: New Castle (Cepa Massachuset)

### **3.2.6. Métodos de evaluación y datos a tomar**

- **Peso vivo:** Variable dependiente, que se desarrolló mediante el registro semanal del peso vivo de los pollitos a la llegada, posteriormente se tomó el valor cada semana hasta la salida de los animales, utilizándose una balanza digital, la cual expresó los datos en gramos (g).

- **Ganancia de peso:** Variable dependiente, que se desarrolló mediante el cálculo matemático, entre la diferencia del peso final de la semana en estudio y el peso inicial o de llegada de los pollitos, por cada tratamiento. Para lo cual se utilizó la siguiente fórmula: Ganancia de Peso = Peso final – Peso inicial

- **Consumo alimenticio:** Variable dependiente, que se desarrolló mediante la estimación del alimento consumido acumulado durante la semana, contemplando la diferencia del peso del alimento suministrado por la mañana menos el alimento sobrante entre raciones, para su cálculo se tomó en cuenta el consumo alimenticio por semana que obtuvieron los pollitos, con la ayuda de la siguiente formula;

$$CA = AS - RAS$$

**Donde:**

CA = Alimento consumido

AS = Alimento suministrado

RAS = Residuos de alimento suministrado

- **Conversión Alimenticia:** Variable dependiente, que se desarrolló mediante los resultados del alimento consumido y la ganancia de peso por semana, considerando que dicho valor se estimó mediante el desarrollo de la siguiente formula;

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

**Donde:**

CA = Conversión Alimenticia

AC = Alimento Consumido

GP = Ganancia de Peso

- **Mortalidad por tratamiento:** Variable dependiente que se desarrolló mediante el registro de los animales muertos por tratamiento, además la mortalidad se expresó en forma total en la investigación, se procesó mediante la siguiente formula;

$$\text{Mortalidad} = \frac{PM}{PT} \times 100$$

**Donde:**

PM = Pollitos Muertos

PI = Pollitos Total

100 = Factor en %

- **Análisis costo beneficio:** Variable de tipo dependiente, que se desarrolló mediante el registro de todos los rubros (alimentación, fármacos, logística) para la presente investigación, además se contempló los ingresos totales, dicha variable se estimó mediante la formula: B/C, que consiste en la división de los beneficios totales (ingresos) sobre los costos totales (rubros totales) por cada tratamiento, además, dicho análisis se estimó el costo de producción y utilidad neta.

### **3.2.7. Análisis de datos**

Los datos fueron analizados mediante el paquete estadístico SAS versión 9.4, para observar el efecto o interacción entre los diferentes porcentajes o concentración de cúrcuma sobre las variables productivas en los pollos de engorde.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Peso de inicio

**Tabla 8.**

*Efecto de los pesos a la llegada.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr F.	
Tratamiento	3	0.8918	0.2972	2.13	0.1671	NS
Bloque	3	0.4966	0.1655	1.18	0.3693	NS
Error	9	1.2585	0.1398	Coeficiente de variación:		
Total	15	2.6470		0.91%		

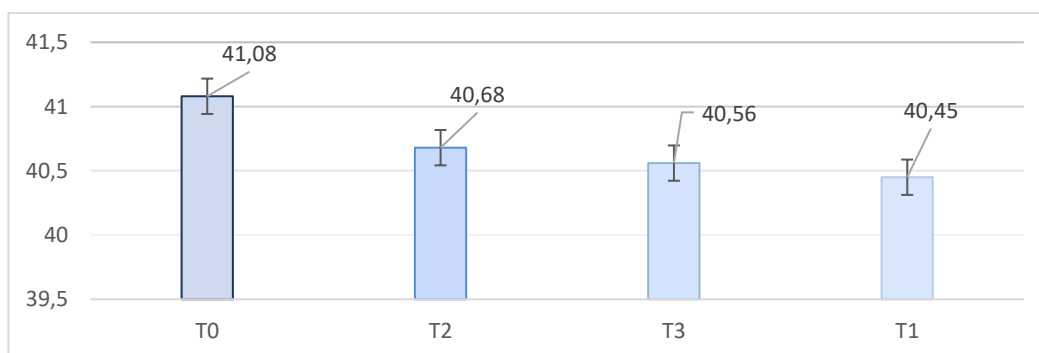
**Tabla 9.**

*Comparación de los promedios según la prueba de Tukey del peso a la llegada*

Tratamiento	Promedios	Agrupación	$\bar{x}$ Total
0	41.08	A	
2	40.68	A	40.69
3	40.56	A	
1	40.45	A	

**Figura 1.**

*Promedios de los pesos(gr) a la llegada en cada tratamiento.*



En el análisis del peso de los pollitos bebé, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, expresando el mismo efecto a nivel



de repeticiones, demostrando que esta variable no se encontraba bajo influencia de sesgo, ya que la distribución de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos de la presente investigación se realizó de manera homogénea, debido a que la variabilidad se encontraba en un 0.91% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso vivo de los pollitos bebé, se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados según Tukey al 5%.

La distribución aleatorizada de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se realizó de manera homogénea, sin embargo, se exhibió diferencias numéricas, encontrando que los pollitos bebé sujetos a experimentación en el tratamiento testigo T0 expresaron un peso mayor a la llegada con 41.08 g, con una diferencia de 0.63 g del tratamiento T1 el cual expresó 40.45 g siendo el menor promedio del peso vivo a la llegada.

Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de la *Curcuma longa* en pollos de engorde a la llegada obtuvo un peso máximo de 44.84 g a una concentra de 0.1% de cúrcuma en el balanceado. Comparativamente son valores mayores a los encontrados en la presente investigación. También en la investigación de Vasconez & Claudio (2022) quienes utilizaron al jengibre como complemento alimentario y su influencia en los parámetros zootécnicos e inmunológicos en pollo Broiler, bajo las mismas condiciones ambientales obtuvieron un promedio de 42.90 g en el peso vivo de los pollitos bebé a la llegada. Siendo este valor ligeramente mayor a los encontrado en la presente investigación, esta diferencia es atribuida al lugar de adquisición de los pollitos bebé.

#### 4.1.1.1. Peso inicial de la semana uno

**Tabla 10.**

*Efecto de los tratamientos en el peso semana uno.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	29.9525	9.9841	1.14	0.3848	NS
Bloque	3	20.6693	6.8897	0.79	0.5315	NS
Error	9	78.9395	8.7710	Coeficiente de variación: 2.83%		
Total	15	129.5613				

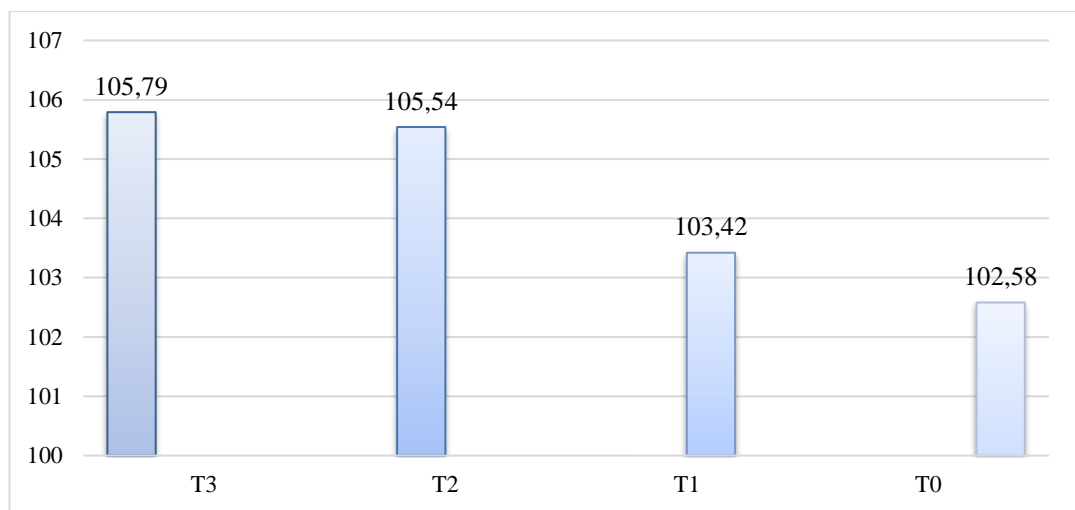
**Tabla 11.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana uno.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	105.79	A
2	105.54	A
1	103.42	A
0	102.58	A

**Figura 2.**

*Promedios de los pesos(gr) semana uno.*



En el análisis del peso inicial de los pollos a la semana uno, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que el peso a la semana uno fue similar en las unidades experimentales, tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Confirmando que la variabilidad se encontraba en un 2.83% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso vivo de los pollos según Tukey al 5% a la semana uno, se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

El registro de los resultados se realizó de forma aleatorizada en las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos, dicho procedimiento se ejecutó de manera homogénea, sin embargo, se exhibió diferencias numéricas, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un peso mayor con 105.79 g, con una diferencia de 3.21 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 102.58 g siendo el menor promedio del peso a la primera semana.

En la investigación de Vasconez & Claudio (2022), quienes utilizaron al jengibre como complemento alimentario y su influencia en los parámetros zootécnicos e inmunológicos en pollo Broiler, a la primera semana encontraron un peso promedio de 158.40 g. Comparativamente la Cúrcuma y el Jengibre son productos naturales que comparten la misma familia taxonómica, sin embargo al comparar su rendimiento sobre los índices zootécnicos se observó diferencias ya que dichos resultados antes mencionados que fueron superiores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.1.2. Peso inicial de la semana dos

**Tabla 12.**

*Efecto de los tratamientos sobre el peso semana dos.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	39.681	13.22	0.21	0.8853	NS
Bloque	3	218.66	72.887	1.17	0.3739	NS
Error	9	560.49	62.276	Coeficiente de variación: 3.66%		
Total	15	818.83				

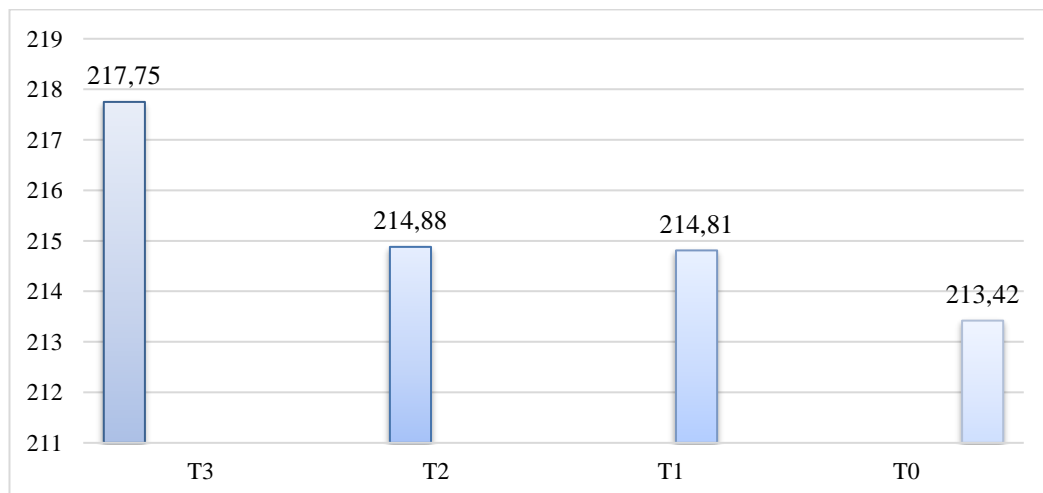
**Tabla 13.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana dos.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	217.75	A
2	214.88	A
1	214.81	A
0	213.42	A

**Figura 3.**

*Promedios de los pesos (gr) semana dos.*



En el análisis del peso inicial de los pollos a la semana dos, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que el peso a la semana dos fue similar en las unidades experimentales, tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Confirmando que la variabilidad se encontraba en un 3.66% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso vivo de los pollos a la segunda semana, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de la variable en estudio sobre las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos, exhibieron diferencias numéricas, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un peso mayor con 217.75 g, con una diferencia de 4.33 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 213.42 g siendo este el menor promedio del peso a la semana dos.

Según Núñez, (2020) en su investigación sobre la evaluación del extracto microencapsulado de jengibre sobre los parámetros productivos de pollos Broiler, a una concentración del 0.03% a los 14 días encontró pesos vivos de 337.84 g. sabiendo que el jengibre pertenece a la familia de las zingiberáceas al igual que la cúrcuma (*Curcuma longa*). Comparativamente los valores antes citados son superiores a los encontrados en la presente investigación, estos resultados se presumen que están sujetos a la forma de administración del producto sobre el pollo Broiler.

#### 4.1.1.3. Peso inicial de a la semana tres

**Tabla 14.**

*Efecto de los tratamientos sobre el peso semana tres.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	34584.24	11528.08	340.05	<.0001 **
Bloque	3	259.785	86.59	2.55	0.1206 NS
Error	9	305.1107	33.901	Coeficiente de variación: 1.35%	
Total	15	35149.14			

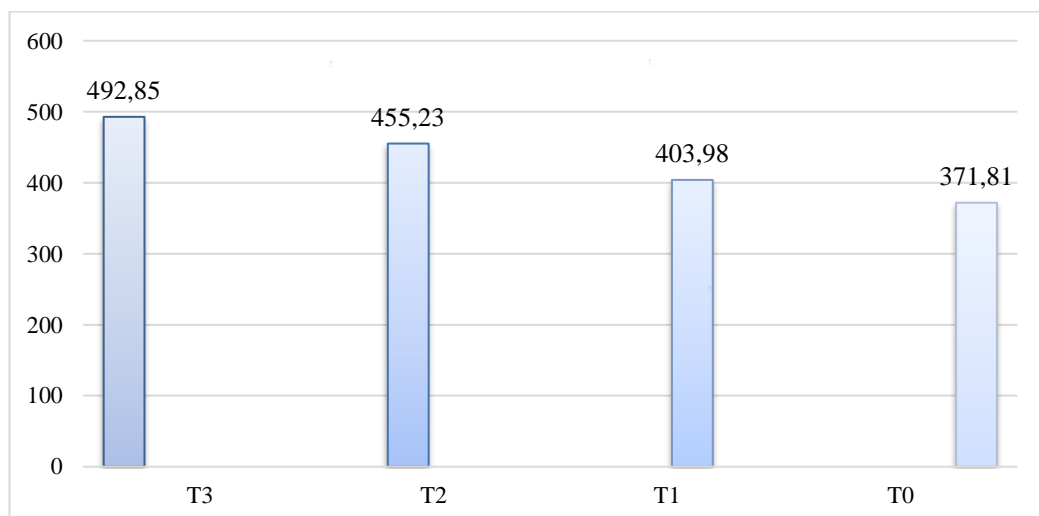
**Tabla 15.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana tres.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	492.85	A
2	455.23	B
1	403.98	C
0	371.81	D

**Figura 4.**

*Promedios de los pesos (gr) a la semana tres.*



En el análisis del peso inicial de los pollos a la semana tres, se observó diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), considerando que a nivel de repeticiones no existió diferencias significativas, sin embargo, a nivel de los tratamientos se apreció efecto sobre el peso vivo en los pollos. Confirmando que la variabilidad se encontraba en un 1.35% permitiendo tener confiabilidad en los resultados obtenidos en la investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso de los pollos a la semana número tres, se logró determinar la evidencia de diferencias estadística entre los promedios de los tratamientos planteados según Tukey al 5%.

El registro se realizó de forma aleatorizada entre las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos, considerando que se exhibió diferencias estadísticas entre los promedios, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un peso mayor con 492.85 g, con una diferencia de 121.04 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 371.81 g siendo considerado como el menor promedio del peso a la tercera semana.

Según Sánchez (2019), en su investigación sobre efecto de varios niveles dietarios de cúrcuma en el comportamiento productivos de pollos de carne, a una concentración de 0.5, 1 y 1.5 g de cúrcuma por Kg de alimento balanceado suministrado, a la tercera semana encontró un peso máximo de 888.8 g, siendo este valor notablemente superior a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.1.4. Peso inicial a la semana cuatro

**Tabla 16.**

*Efecto de los tratamientos sobre el peso semana cuatro.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	348636.25	116212.08	335.88	<.0001 **
Bloque	3	840.42	280.14	0.81	0.5198 NS
Error	9	3113.93	345.99	Coeficiente de variación: 1.48%	
Total	15	352590.61			

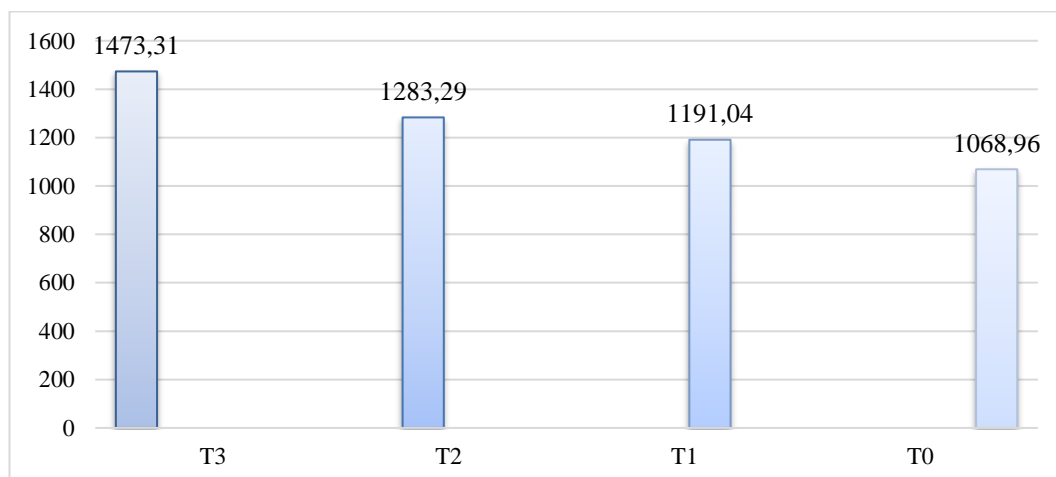
**Tabla 17.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana cuatro.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	1473.31	A
2	1283.29	B
1	1191.04	C
0	1068.96	D

**Figura 5.**

*Promedios de los pesos(gr) semana cuatro.*





En el análisis del peso inicial de los pollos a la semana cuatro, se determinó que existía diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), expresando que a nivel de repeticiones no existió diferencias significativas, sin embargo, a nivel de los tratamientos se observó un distinto efecto sobre peso vivo en los pollos. Al momento de procesar los datos registrados la variabilidad se encontraba en un 1.48% lo que le otorgó confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso vivo de los pollos a la semana cuatro, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia de diferencias estadística entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados se registraron de forma aleatorizada de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos, en su análisis se exhibió diferencias estadísticas entre los promedios, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un peso mayor con 1473.31 g, con una diferencia de 404.35 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1068.96 g siendo el menor promedio del peso a la semana cuatro.

Según Sánchez (2019), en su investigación sobre efecto de varios niveles de inclusión de cúrcuma en el comportamiento productivos de pollos de carne, a una concentración de 0.5, 1 y 1.5 g de cúrcuma por Kg de alimento balanceado, a la cuarta semana encontró un peso máximo de 1363.2 g, siendo valores inferiores a los encontrados en el T3, observándose una diferencia de 110.11 g, diferencia que es atribuida a las distintas concentraciones de la cúrcuma en cada una de las investigaciones respectivamente.

#### 4.1.1.5. Peso inicial a la semana cinco

**Tabla 18.**

*Efecto de los tratamientos sobre el peso semana cinco.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	1129868.78	376622.92	710.11	<.0001 **
Bloque	3	1541.73	513.91	0.97	0.4489 NS
Error	9	4773.326	530.37	Coeficiente de variación: 1.28 %	
Total	15	1136183.844			

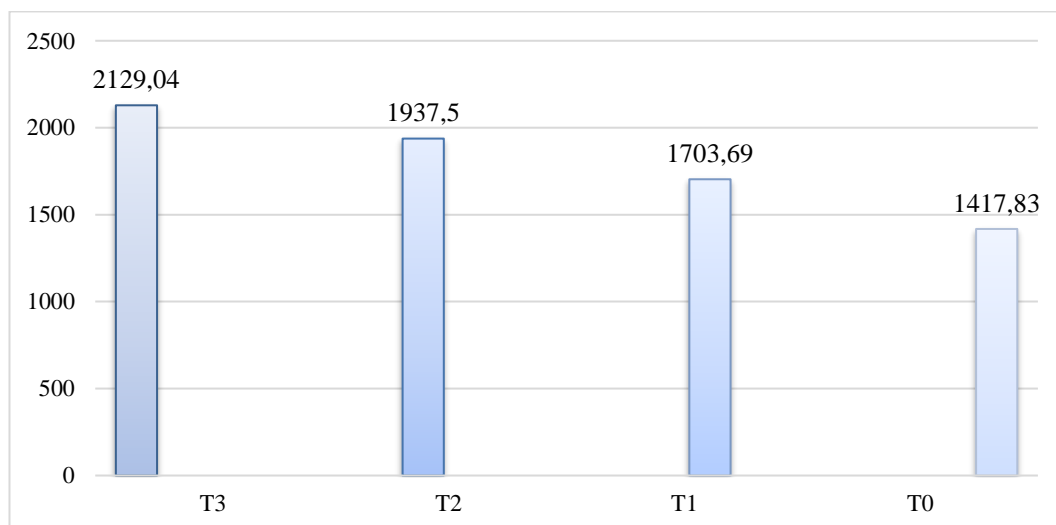
**Tabla 19.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana cinco.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	2129.04	A
2	1937.50	B
1	1703.69	C
0	1417.83	D

**Figura 6.**

*Promedios de los pesos(gr) semana cinco.*



En el análisis del peso inicial de los pollos a la semana cinco, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos expresaron diferente efecto sobre el peso vivo en los pollos, mientras que a nivel de repeticiones existió un peso similar en las unidades experimentales. Con una variabilidad calculada en un 1.28% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso de los pollos a la semana cinco, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia de diferencias estadística entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados se registraron de forma aleatorizada a partir de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos, encontrándose diferencias estadísticas entre los promedios, ya que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mayor peso con 2129.04 g, con una diferencia de 711.21 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1417.83 g, siendo considerado como el menor promedio del peso a la tercera semana.

Sánchez (2019), en su investigación sobre efecto de varios niveles dietarios de cúrcuma en el comportamiento productivos de pollos de carne, en donde utilizó concentraciones de 0.5, 1 y 1.5 g de cúrcuma por Kg de alimento balanceado, a la quinta semana encontró un peso máximo de 2020 g, siendo valores inferiores a los encontrados ya que el T3, obtuvo una diferencia de 109.04 g con los datos citados, diferencia que es atribuida a la dosis de cúrcuma utilizada en cada una de las investigaciones respectivamente.

#### 4.1.1.6. Peso inicial de la semana seis

**Tabla 20.**

*Efecto de los tratamientos sobre el peso semana seis.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	1077916.33	359305.44	105.93	<.0001 **
Bloque	3	12325.521	4108.50	1.21	0.3604 NS
Error	9	30527.53	33991.94	Coeficiente de variación: 2.16 %	
Total	15	1120769.39			

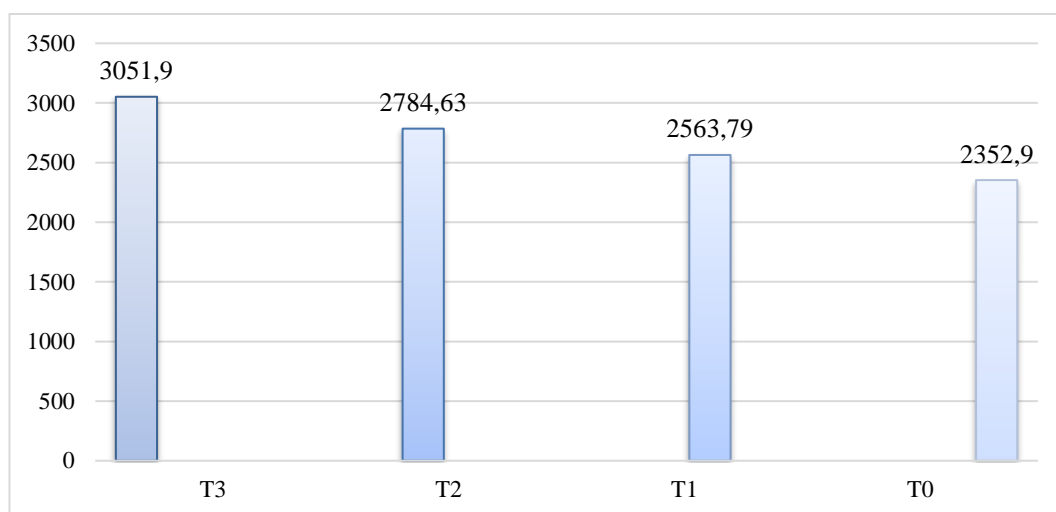
**Tabla 21.**

*Comparación de los promedios según Tukey del peso semana seis.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	3051.90	A
2	2784.63	B
1	2563.79	C
0	2352.90	D

**Figura 7.**

*Promedios de los pesos(gr) semana seis.*



En el análisis del peso a la semana seis, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos expresaron diferente efecto sobre el peso vivo en los pollos, mientras que a nivel de repeticiones existió un peso similar en las unidades experimentales. Con una variabilidad calculada en un 2.16% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del peso vivo de los pollos a la semana seis, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia de diferencias estadística entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos fueron registrados de forma aleatorizada, en donde se encontró diferencias estadísticas entre los promedios, evidenciando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un mayor peso con 3051.90 g, con una diferencia de 699 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2352.90 g, siendo el menor promedio del peso a la semana seis.

Según Sánchez (2019), en su investigación sobre efecto de varios niveles dietarios de cúrcuma en el comportamiento productivos de pollos de carne, a distintas concentraciones 0.5, 1 y 1.5 g de cúrcuma por Kg de alimento balanceado, a la sexta semana encontró un peso máximo de 2604.4 g, siendo valores inferiores a los encontrados por el T3, ya que al ser comparados se obtuvo una diferencia de 447.5 g, diferencia que es atribuida a la dosis de la cúrcuma utilizada.

#### 4.1.2. Ganancia de peso

##### 4.1.2.1. Ganancia de peso a la semana uno

**Tabla 22.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana uno.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	36.20	12.06	1.18	0.3722	NS
Bloque	3	24.3983	8.13	0.79	0.5284	NS
Error	9	92.41	10.26	Coeficiente de variación: 5.03%		
Total	15	153.02				

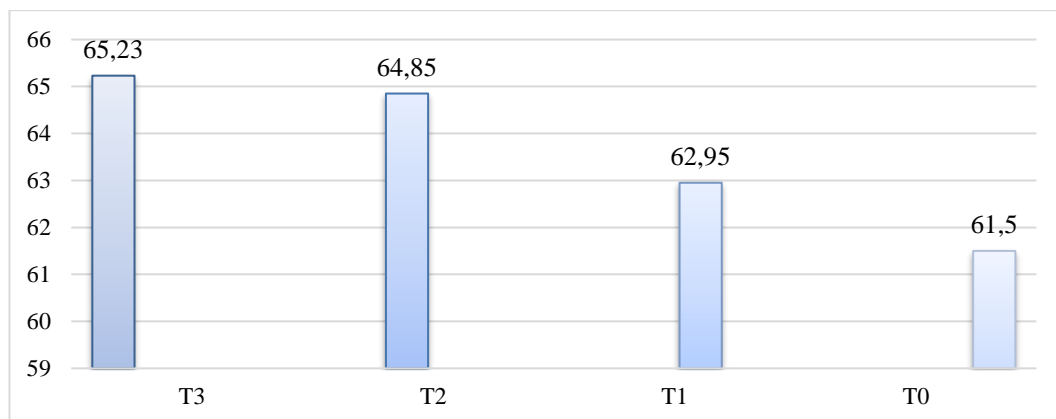
**Tabla 23.**

*Comparación de los promedios según Tukey ganancia de peso semana uno.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	65.23	A
2	64.85	A
1	62.95	A
0	61.50	A

**Figura 8.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) semana uno.*



En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana uno, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que la ganancia de peso a la primera semana fue similar en las unidades experimentales, tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Según la variabilidad calculada en un 5.03% permitió expresar que la adaptación de los pollitos a los diferentes niveles de cúrcuma fue heterogénea, ya que se observaron valores muy dispersos en relación al promedio de cada tratamiento.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana uno, según Tukey al 5%. se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos según Tukey al 5%.

El registro de los datos de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se realizó de forma aleatorizada y se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 65.23 g, con una diferencia de 3.73 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 61.50 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la primera semana.

Según Attia *et al.* (2017) en su investigación de la cúrcuma como promotor alternativo de crecimiento en pollos Broiler, obtuvo que a la primera semana expresaron una ganancia de 193 g a la concentración del 2% o 2 g de cúrcuma por cada kg de balanceado suministrado. Comparativamente estos resultados antes mencionados son mayores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.2.2. Ganancia de peso a la semana dos

**Tabla 24.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana dos.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	50.82	16.94	0.26	0.8529	NS
Bloque	3	221.20	73.73	1.13	0.3882	NS
Error	9	587.98	65.33	Coeficiente de variación: 4.63 %		
Total	15	860.01				

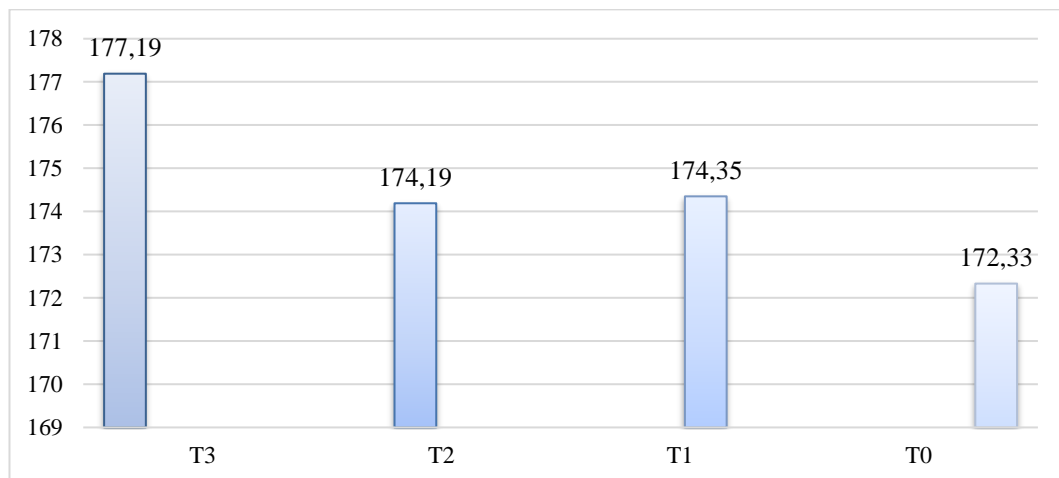
**Tabla 25.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana dos.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	177.19	A
1	174.35	A
2	174.19	A
0	172.33	A

**Figura 9.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) semana dos.*





En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana dos, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que la ganancia de peso a la semana dos fue similar en las unidades experimentales, tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Determinando una variabilidad de un 4.63% permitiendo expresar que la adaptación de los pollitos a los diferentes niveles de cúrcuma fue heterogenea, ya que observó valores muy dispersos en relación al promedio de cada tratamiento.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana dos, según Tukey al 5% se logró determinar evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 177.19 g, con una diferencia de 4.86 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 172.33 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la semana dos.

Según Attia *et al.* (2017) en su investigación en donde utilizó a la cúrcuma como como un promotor de crecimiento alternativo en pollos Broiler de engorde, obtuvo que a la segunda semana expresaron una ganancia de 341 g utilizando una concentración del 2% o 2 g de cúrcuma por cada kg de balanceado suministrado. Comparativamente los resultados antes mencionados son mayores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.2.3. Ganancia de peso a la semana tres

**Tabla 26.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana tres.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	34833.03	11611.01	348.36	<.0001 **
Bloque	3	269.16	89.72	2.69	0.1091 NS
Error	9	299.97	33.33076	Coeficiente de variación: 1.47%	
Total	15	35402.16			

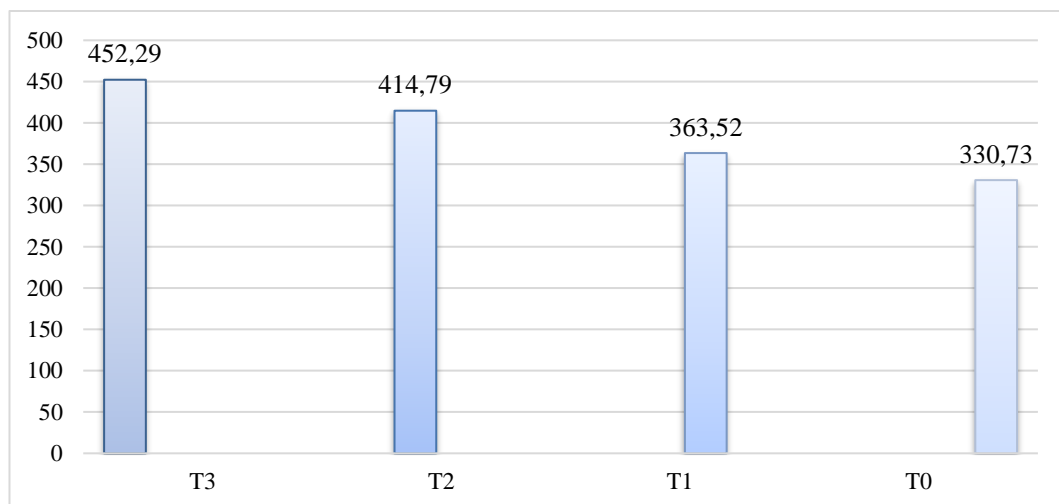
**Tabla 27.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana tres.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	452.29	A
2	414.79	B
1	363.52	C
0	330.73	C

**Figura 10.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) semana tres.*



En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana tres, se determinó que existía diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la ganancia de peso en las unidades experimentales. Confirmando la variabilidad se encontraba en un 1.47% permitiendo tener confiabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana tres, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia de diferencias estadística entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 452.29 g, con una diferencia de 121.56 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 330.73 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la semana tres.

Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde suplementados con *Cúrcuma longa* en a la segunda semana obtuvo una ganancia de peso máximo de 467 g a una concentra de 0.2% de cúrcuma en el balanceado por cada kilogramo de balanceado suministrado. Comparativamente son valores similares a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.2.4. Ganancia de peso a la semana cuatro

**Tabla 28.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana cuatro.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	349326.07	116442.02	337.66	<.0001 **
Bloque	3	870.42	290.14	0.84	0.5048 NS
Error	9	3103.67	344.85	Coeficiente de variación: 1.53%	
Total	15	353300.17			

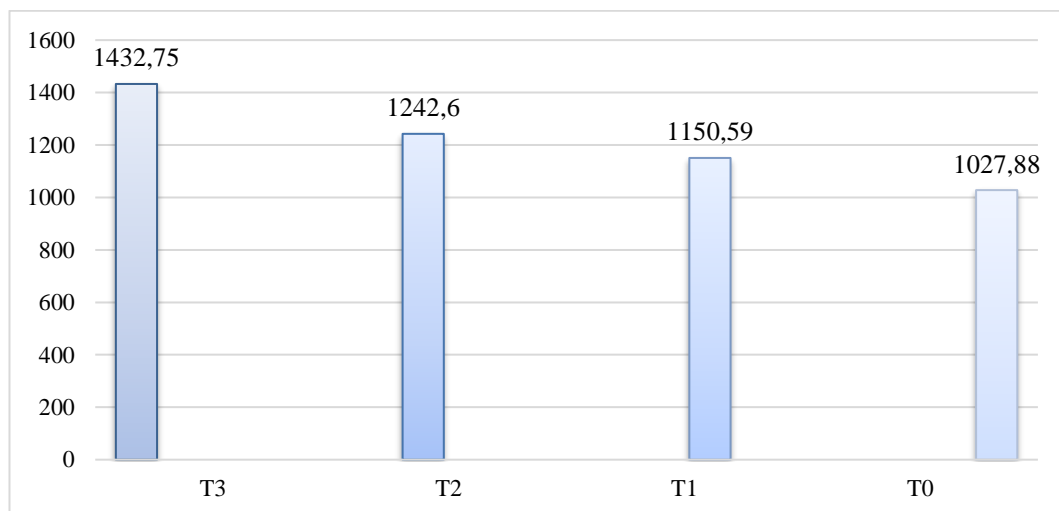
**Tabla 29.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana cuatro.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	1432.75	A
2	1242.60	B
1	1150.59	C
0	1027.88	D

**Figura 11.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) semana cuatro.*



En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana cuatro, se determinó que existía diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la ganancia de peso en las unidades experimentales. Confirmando la variabilidad se encontraba en un 1.53% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana cuatro, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 1432.75 g, con una diferencia de 404.87 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1027.88 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la semana cuatro.

Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de pollos de engorde a la cuarta semana suplementados con *Curcuma longa* obtuvo una ganancia de peso máximo de 1619.28 g a una dosis de 0.2% de cúrcuma por cada kilogramo de balanceado suministrado. Comparativamente son valores mayores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.2.5. Ganancia de peso a la quinta semana

**Tabla 30.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana cinco.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	1131223.52	377073.50	702.93	<.0001 **
Bloque	3	1526.78	508.93	0.95	0.4573 NS
Error	9	4827.92	536.43	Coeficiente de variación: 1.31%	
Total	15	1137578.23			

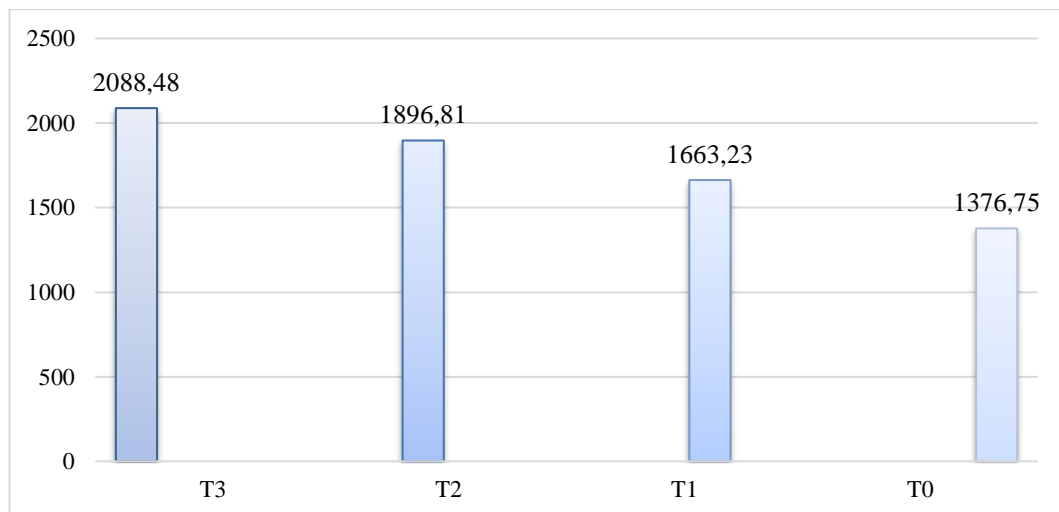
**Tabla 31.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana cinco.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	2088.48	A
2	1896.81	B
1	1663.23	C
0	1376.75	D

**Figura 12.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) semana cinco.*



En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana cinco, se determinó que existía diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la ganancia de peso en las unidades experimentales. Confirmando la variabilidad se encontraba en un 1.31% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana cinco, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 2088.48 g, con una diferencia de 711.13 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1376.75 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la semana cinco.

Según Attia *et al.* (2017) en su investigación de la cúrcuma como alternativa como promotor de crecimiento en pollos Broiler de engorde, obtuvo que a la quinta semana expresaron una ganancia de 1833 g a la concentración del 0.5% o 0.5 g de cúrcuma por 1 kg de balanceado. Comparativamente estos resultados antes mencionados son menores a los encontrados en la presente investigación, ya que el T3 obtuvo mayor ganancia de peso, al comparar se expresa una diferencia de 255.49 g de investigación a investigación.

#### 4.1.2.6. Ganancia de peso a la semana seis

**Tabla 32.**

*Efecto de los tratamientos sobre la ganancia de peso semana seis.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	1078544.48	359514.82	106.68	<.0001 **
Bloque	3	12274.70	4091.56	1.21	0.3595 NS
Error	9	30329.19	4469.910	Coeficiente de variación: 2.19%	
Total	15	1121148.37			

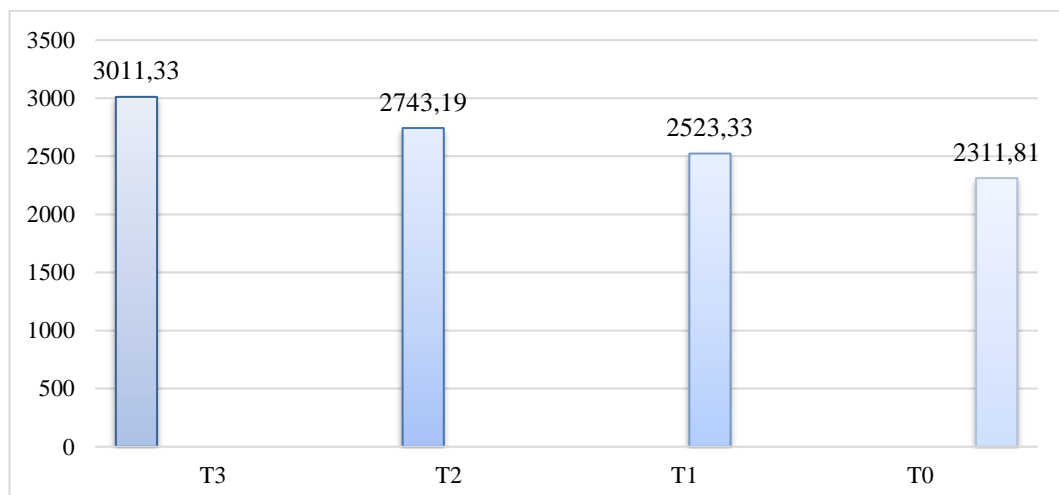
**Tabla 33.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la ganancia de peso semana seis.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	3011.33	A
2	2743.19	B
1	2523.33	C
0	2311.81	D

**Figura 13.**

*Promedios de la ganancia de peso (gr) a la semana seis.*





En el análisis de la ganancia de peso de los pollos a la semana seis, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la ganancia de peso en las unidades experimentales. Confirmando que la variabilidad se encontraba en un 2.19% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la ganancia de peso de los pollos a la semana seis, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron una ganancia de peso mayor con 3011.33 g, con una diferencia de 699.52 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2311.81 g, siendo el menor promedio de la ganancia de peso a la semana seis de.

Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de la *Curcuma longa* en pollos de engorde a la sexta semana obtuvo una ganancia de peso máximo de 2998.28 g a una concentra de 0.2% de cúrcuma en el balanceado. Comparativamente son valore menores a los encontrados en la presente investigación

### 4.1.3. Consumo alimenticio

#### 4.1.3.1. Consumo alimenticio a la semana uno.

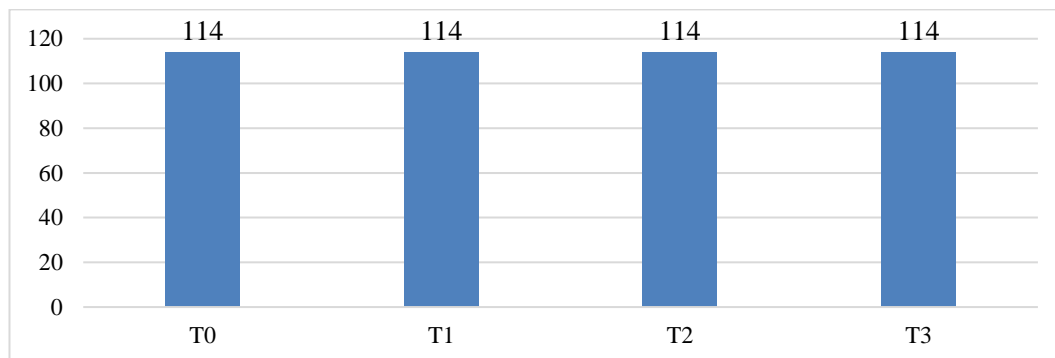
**Tabla 34.**

*Promedio del consumo alimenticio a la semana uno.*

Tra / Rep	R1	R2	R3	R4	$\bar{x}$ Tra.
T0	114	114	114	114	114
T1	114	114	114	114	114
T2	114	114	114	114	114
T3	114	114	114	114	114
$\bar{x}$ Rep.	114	114	114	114	114

**Figura 14.**

*Promedio del consumo alimenticio a la semana uno.*



Mediante el estudio del consumo alimenticio de los pollos a la primera semana, se observó un consumo homogéneo, es decir que todos los tratamientos y repeticiones consumieron la misma cantidad, expresando un promedio de 114 g por pollo durante la primera semana. Según Khan *et al.* (2012) en su investigación sobre el uso de la cúrcuma en alimentación avícola, informa que la inclusión de cúrcuma mejora la ganancia de peso y los índices de conversión alimenticia, expresando que desde los primeros 7 días obtuvo un consumo de 150 g balanceado con una inclusión del 1%. Comparativamente son valores mayores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.3.2. Consumo alimenticio a la semana dos

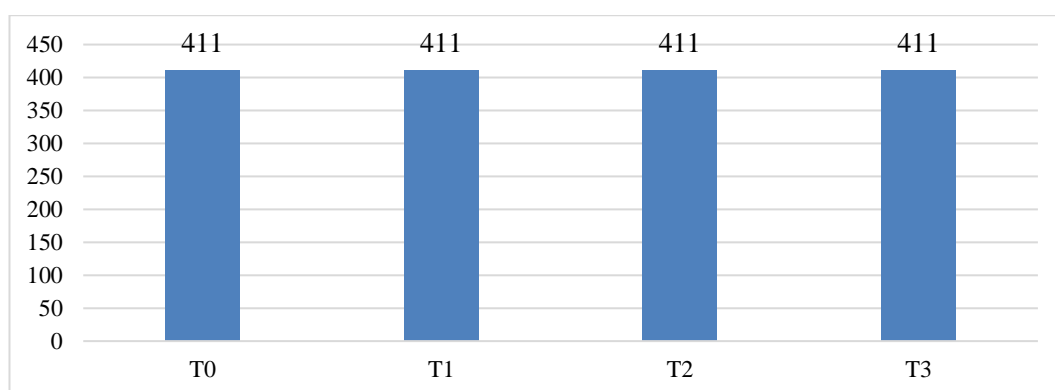
**Tabla 35.**

*Consumo alimenticio semana dos.*

Tra / Rep	R1	R2	R3	R4	$\bar{x}$ Tra.
<b>T0</b>	411	411	411	411	<b>411</b>
<b>T1</b>	411	411	411	411	<b>411</b>
<b>T2</b>	411	411	411	411	<b>411</b>
<b>T3</b>	411	411	411	411	<b>411</b>
<b><math>\bar{x}</math> Rep.</b>	<b>411</b>	<b>411</b>	<b>411</b>	<b>411</b>	<b>411</b>

**Figura 15.**

*Promedio del consumo alimenticio a la segunda semana.*



Mediante el estudio del consumo alimenticio de los pollos a la segunda semana, se observó un consumo homogéneo, es decir que todos los tratamientos y repeticiones consumieron la misma cantidad, expresando un promedio de 411 g por pollo durante la segunda semana.

Según Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de pollos Broiler que recibieron la cúrcuma a diferentes concentraciones (1, 2 y 3%), obtuvo un consumo alimenticio de 781 g. Comparativamente son valores superiores, debido a que en la presente investigación se obtuvo en promedio un consumo de 411 g por pollo.

#### 4.1.3.3. Consumo alimenticio a la semana tres

**Tabla 36.**

*Efecto de los tratamientos sobre el consumo alimenticio semana tres.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	169627.25	56542.41	125.27	<.0001 **
Bloque	3	564.25	188.08	0.42	0.7453 NS
Error	9	4061.25	451.36	Coeficiente de variación: 2.02%	
Total	15	174253.75			

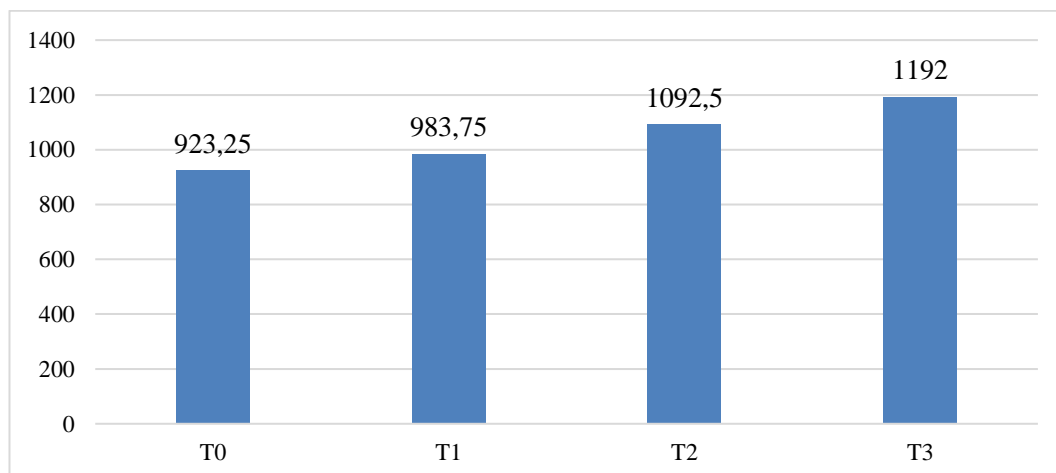
**Tabla 37.**

*Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana tres.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	1192.00	A
2	1092.50	B
1	983.75	C
0	923.25	D

**Figura 16.**

*Promedios del consumo alimenticio (gr) semana tres.*



En el análisis del consumo alimenticio de los pollos a la semana tres, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar el consumo alimenticio en las unidades experimentales. Con una variabilidad calculada en un 2.02% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana tres, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un mayor consumo alimenticio con 1192.00 g, con una diferencia de 268.75 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 923.25g, siendo el menor promedio del consumo alimenticio a la semana tres.

Durrani *et al.* (2016) en su investigación sobre el efecto de la cúrcuma a diferentes niveles de inclusión en el rendimiento de pollos de engorde, encontraron un consumo alimenticio a la tercera semana de 944 g por animal con una inclusión de 10 g de cúrcuma por cada Kg de alimento balanceado. Comparativamente son valores muy similares a los obtenidos por el T0, sin embargo, en la presente investigación los tratamientos que recibieron niveles más altos de inclusión de cúrcuma expresaron valores superiores en el consumo alimenticio.

#### 4.1.3.4. Consumo alimenticio a la semana cuatro

**Tabla 38.**

*Efecto de los tratamientos sobre el consumo alimenticio semana cuatro.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	231919.50	77306.50	60.96	<.0001 **
Bloque	3	6379.50	2126.50	1.68	0.2407 NS
Error	9	11414.00	1268.22	Coeficiente de variación: 1.69%	
Total	15	249713.00			

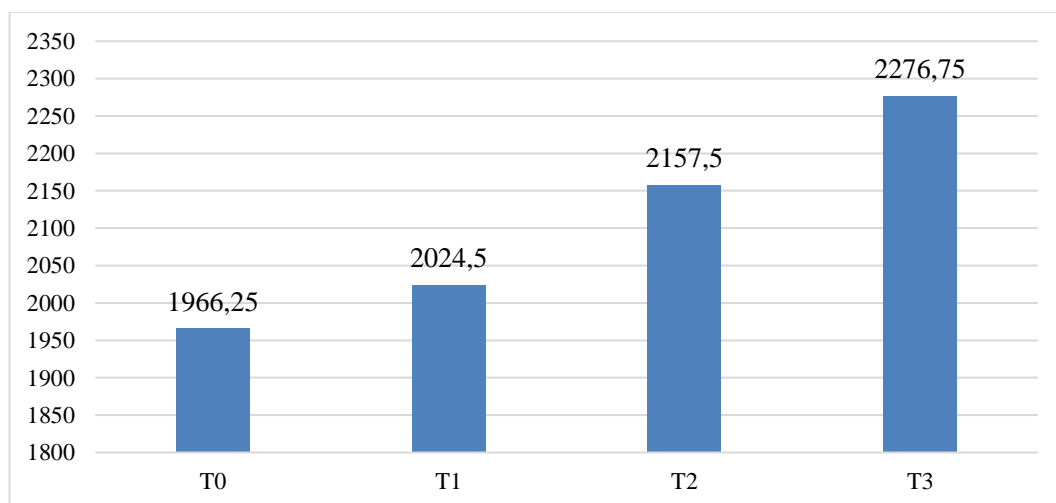
**Tabla 39.**

*Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana cuatro.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	2276.75	A
2	2157.50	B
1	2024.50	C
0	1966.25	D

**Figura 17.**

*Promedios del consumo alimenticio (gr) semana cuatro.*



En el análisis del consumo alimenticio de los pollos a la semana cuatro, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, a nivel de repeticiones ya que el consumo alimenticio en las unidades experimentales fue similar. Con una variabilidad calculada en un 1.69% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana cuatro, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un mayor consumo alimenticio con 2276.75 g, con una diferencia de 260.50 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1966.25 g, siendo el menor promedio del consumo alimenticio a la semana cuatro.

Según Vidarte (2021), en su investigación sobre el rendimiento productivo de pollos Broiler que recibieron la cúrcuma a diferentes porcentajes de adición (1, 2 y 3%), obtuvo un consumo alimenticio a la cuarta semana de 1834 g. Comparativamente son valores similares a los obtenidos en la presente investigación por el tratamiento testigo T0, sin embargo, el consumo alimenticio de la investigación cita es menor a los valores obtenidos en los tratamientos que recibieron mayores niveles de inclusión de la cúrcuma.

#### 4.1.3.5. Consumo alimenticio a la semana cinco

**Tabla 40.**

*Efecto de los tratamientos sobre el consumo alimenticio semana cinco.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	329815.50	109938.50	80.48	<.0001 **
Bloque	3	13820.50	4606.83	3.37	0.0683 NS
Error	9	12294.00	1366.00	Coeficiente de variación: 1.10%	
Total	15	355930.00			

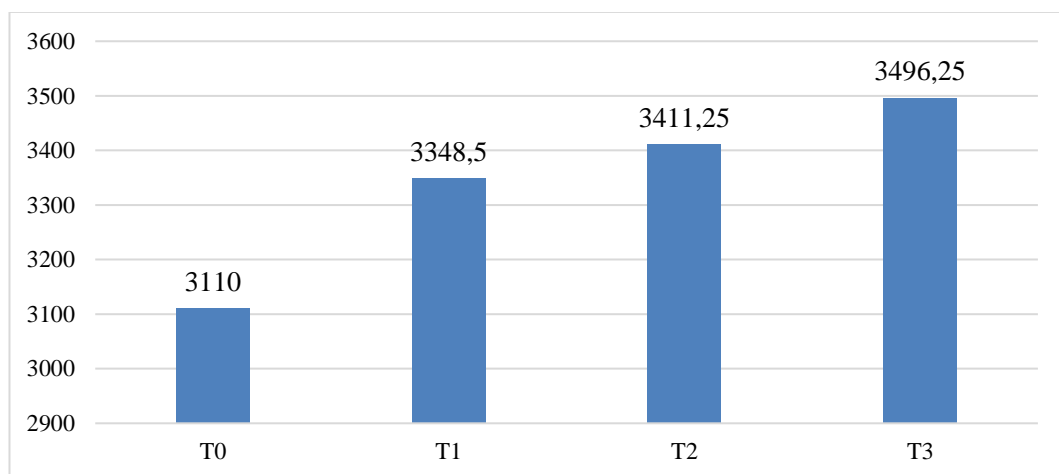
**Tabla 41.**

*Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana cinco.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	3496.25	A
2	3411.25	B
1	3348.50	C
0	3110.00	D

**Figura 18.**

*Promedios del consumo alimenticio (gr) semana cinco.*





En el análisis del consumo alimenticio de los pollos a la semana cinco, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, a nivel de repeticiones el consumo alimenticio en las unidades experimentales fue similar. Con una variabilidad calculada en un 1.10% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana cinco, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un mayor consumo alimenticio con 3496.25 g, con una diferencia de 386.25 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 3110 g, siendo el menor promedio del consumo alimenticio a la semana cinco.

Según Attia *et al.* (2017) en su investigación sobre el efecto de la cúrcuma como promotor de crecimiento en pollos Broiler, en donde obtuvo un consumo alimenticio a la quinta semana de 3352 g en la concentración de 0.5%. Comparativamente son valores similares a los encontrados por los tratamientos que recibieron cúrcuma en un 15%, 30% y 45% en la presente investigación, sin embargo, la investigación antes mencionada obtuvo un mayor consumo versus al tratamiento testigo T0 de la presente investigación.

#### 4.1.3.6. Consumo alimenticio a la semana seis

**Tabla 42.**

*Efecto de los tratamientos sobre el consumo alimenticio semana seis.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	2413528.25	804509.41	2.41	0.1345 NS
Bloque	3	844413.25	281471.08	0.84	0.5043 NS
Error	9	30007510.25	334167.80	Coeficiente de variación: 12.84%	
Total	15	6265451.75			

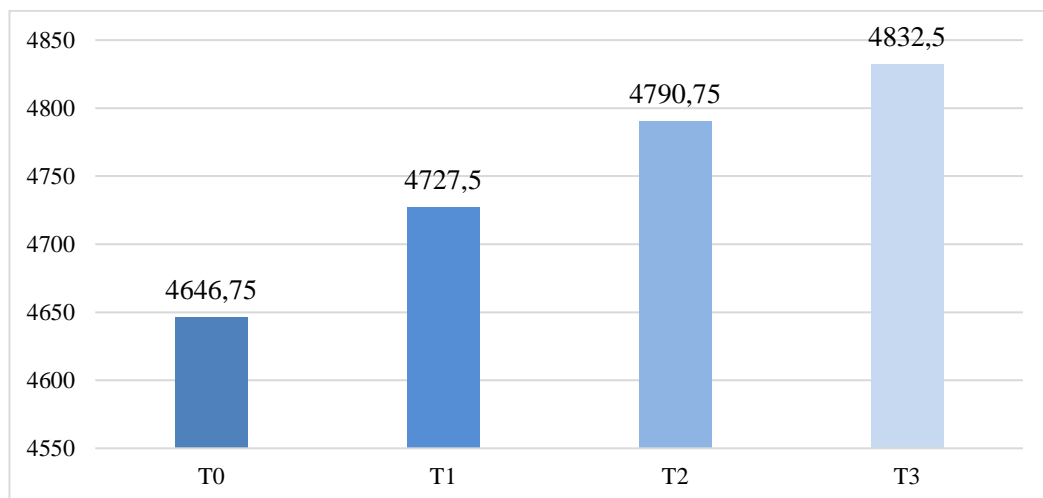
**Tabla 43.**

*Comparación de los promedios según Tukey del consumo alimenticio semana seis.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
3	4832.50	A
2	4790.75	B
1	4727.50	C
0	4646.75	D

**Figura 19.**

*Promedios del consumo alimenticio (gr) semana seis.*



En el análisis del consumo alimenticio de los pollos a la semana seis, se determinó que no existió diferencias estadísticas ( $p > 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de similar manera, incluyendo el mismo efecto a nivel de repeticiones ya que el consumo alimenticio en las unidades experimentales fue similar. Con una variabilidad calculada en un 12.84% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana seis, según Tukey al 5% se logró determinar diferencias estadísticas entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, en donde se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron un mayor consumo alimenticio con 4832.50 g, con una diferencia de 185.75 g del tratamiento testigo T0 el cual expresó 4646.75 g, siendo el menor promedio del consumo alimenticio a la semana seis.

Según Gamboa (2016), en su investigación sobre la evaluación de diferentes niveles de Cúrcuma (*Cúrcuma longa*) en dietas a base de sorgo para la alimentación de pollos Broiler, obtuvo un consumo alimenticio a la sexta semanas de 3968.6 g mediante el adicionamiento del 2% de cúrcuma en la dieta alimenticia. Comparativamente son valores menores, ya que el consumo alimenticio del T3 expresó una diferencia 863.9 g de la investigación antes mencionada.

#### 4.1.4. Conversión alimenticia

##### 4.1.4.1. Conversión alimenticia a la semana uno

**Tabla 44.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana uno.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	0.03335	0.01111	1.04	0.4194	NS
Bloque	3	0.0239	0.0079	0.75	0.5497	NS
Error	9	0.0959	0.01065	Coeficiente de variación: 5.52 %		
Total	15	0.1532				

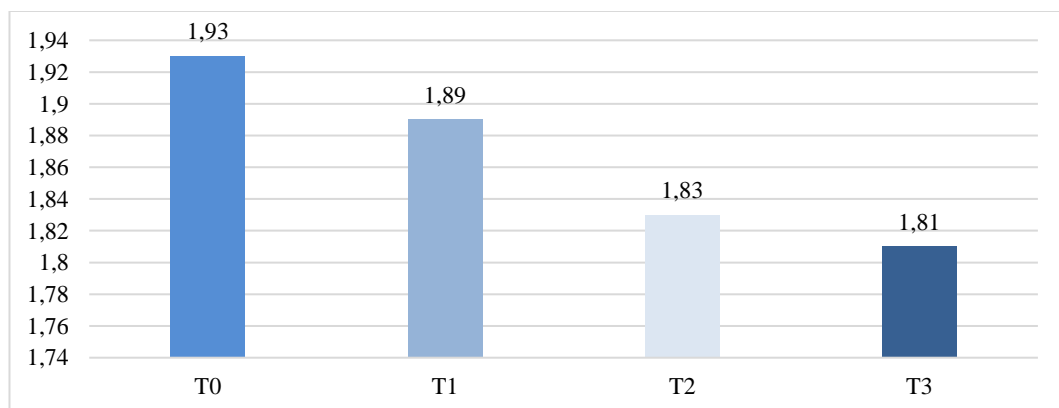
**Tabla 45.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana uno.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	1.93	A
1	1.89	A
2	1.83	A
3	1.81	A

**Figura 20.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana uno.*



En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana uno, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que la conversión alimenticia a la primera semana fue similar en las unidades experimentales, tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Con una variabilidad calculada en un 5.52% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana uno, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, se exhibió diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollitos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con un 1.81, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1.93 de índice conversión alimenticia, representando el mayor índice de conversión alimenticia.

Durrani *et al.* (2016) en su investigación sobre el efecto de diferentes porcentajes de cúrcuma en el rendimiento de pollos de engorde, observaron valores de índice de conversión alimenticia a la primera semana de 1.6 con una inclusión de 10 g/ Kg de cúrcuma. Comparativamente es un índice menor, el cual corresponde a un excelente índice en cuanto a los obtenidos en la presente investigación,

#### 4.1.4.2. Conversión alimenticia a la semana dos

**Tabla 46.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana dos.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	0.0099	0.0033	0.59	0.6380 NS
Bloque	3	0.04670	0.0155	2.77	0.1028 NS
Error	9	0.0505	0.0056	Coeficiente de variación: 2.96%	
Total	15	0.1071			

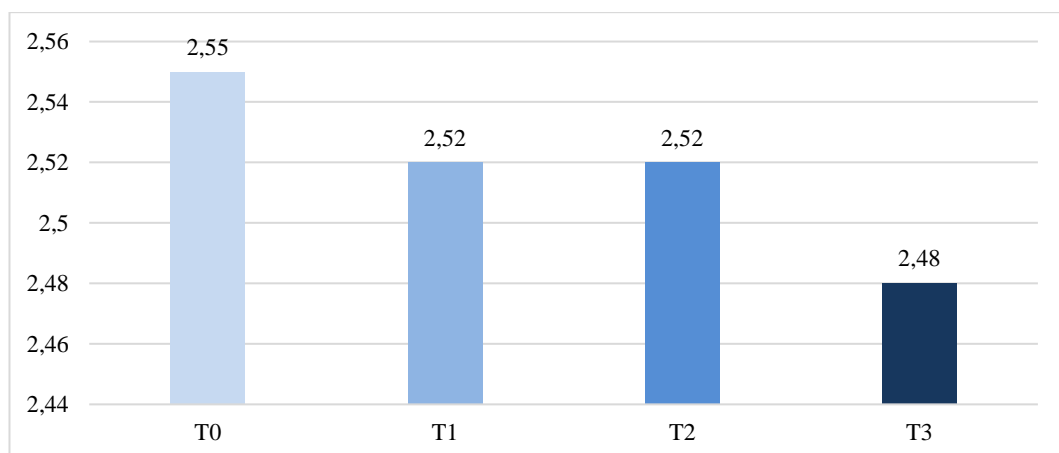
**Tabla 47.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana dos.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	2.55	A
1	2.52	A
2	2.52	A
3	2.48	A

**Figura 21.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana dos.*



En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana dos, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que la conversión alimenticia a la segunda semana fue similar tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Con una variabilidad calculada en un 2.96% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana dos, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, y se exhibieron diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con un 2.48, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2.55 de índice conversión alimenticia, representando el índice más alto de conversión alimenticia.

Durrani *et al.* (2016) en su investigación sobre el efecto de diferentes porcentajes de cúrcuma en el rendimiento de pollos de engorde, observaron un índice de conversión alimenticia a la semana dos de 2.5 con una inclusión de 10 g de cúrcuma por cada Kg de alimento balanceado. Comparativamente son valores similares a los obtenidos en la presente investigación.

#### 4.1.4.3. Conversión alimenticia a la semana tres

**Tabla 48.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana tres.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr	
Tratamiento	3	0.0434	0.01447	2.66	0.1115	NS
Bloque	3	0.00371	0.00123	0.23	0.8747	NS
Error	9	0.0489	0.0054	Coeficiente de variación: 2.71%		
Total	15	0.09609				

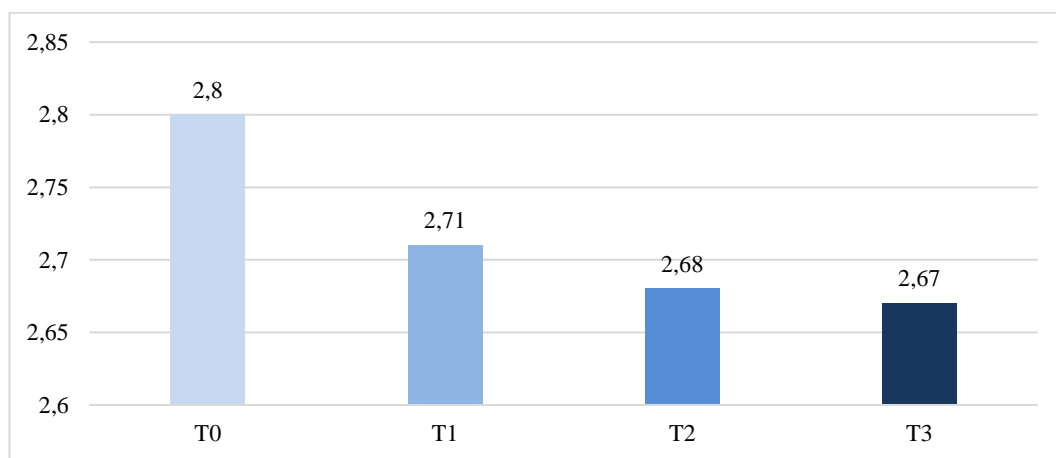
**Tabla 49.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana tres.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	2.80	A
1	2.71	A
2	2.68	A
3	2.67	A

**Figura 22.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana tres.*





En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana tres, se determinó que no existió diferencias estadísticas significativas, demostrando que la conversión alimenticia a la tercera semana fue similar tanto a nivel de tratamientos como de repeticiones. Con una variabilidad calculada en un 2.71% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados del consumo alimenticio de los pollos a la semana tres, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de igualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, y se exhibieron diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con un 2.67, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2.80 de índice conversión alimenticia, representando el índice más alto de conversión alimenticia.

Cruz (2022) en su investigación sobre la evaluación de dos promotores de crecimiento, donde utilizó cúrcuma en la dieta de pollos Broiler, obtuvo a la tercera semana, un índice de conversión alimenticia de 1.66 utilizando una inclusión del 5% de cúrcuma, siendo valores menores a los obtenidos en la presente investigación.

#### 4.1.4.4. Conversión alimenticia a la semana cuatro

**Tabla 50.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana cuatro.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	0.2299	0.07663	41.79	<.0001 **
Bloque	3	0.0014	0.00047	0.26	0.8539 NS
Error	9	0.016	0.0018	Coeficiente de variación: 2.43%	
Total	15	0.2478			

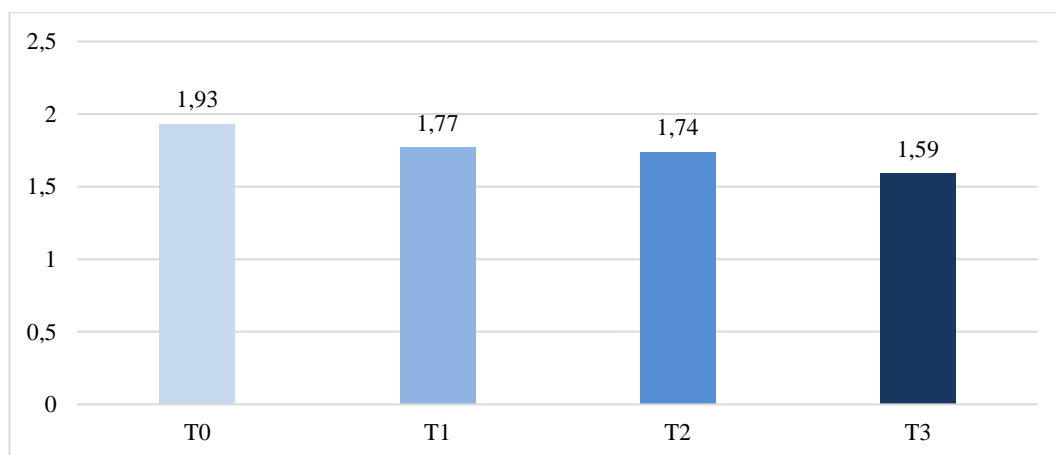
**Tabla 51.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana cuatro.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	1.93	A
1	1.77	B
2	1.74	B
3	1.59	C

**Figura 23.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana cuatro.*



En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana cuatro, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la conversión alimenticia en las unidades experimentales. Con un valor de la variabilidad de 2.43% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la conversión alimenticia de los pollos a la semana cuatro, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de desigualdad entre los promedios de los tratamientos planteados, ya que el tratamiento T1 y T2 difieren de los T0 y T3.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, y se exhibieron diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con 1.59 de índice de conversión alimenticia, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 1.93 de índice conversión alimenticia, siendo el mayor índice de conversión alimenticia.

Pallasco (2021) en su investigación de la evaluación de diferentes niveles de cúrcuma como promotores de crecimiento en la alimentación de pollos Broiler, obtuvo a la cuarta semana una conversión de 1.21 con una suplementación del 3% de cúrcuma, siendo valores similares a los obtenidos en la presente investigación

#### 4.1.4.5. Conversión alimenticia a la semana cinco

**Tabla 52.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana cinco.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	0.8331	0.2777	328.88	<.0001 **
Bloque	3	0.0050	0.00168	1.99	0.1856 NS
Error	9	0.0076	0.00084	Coeficiente de variación: 1.49%	
Total	15	0.8458			

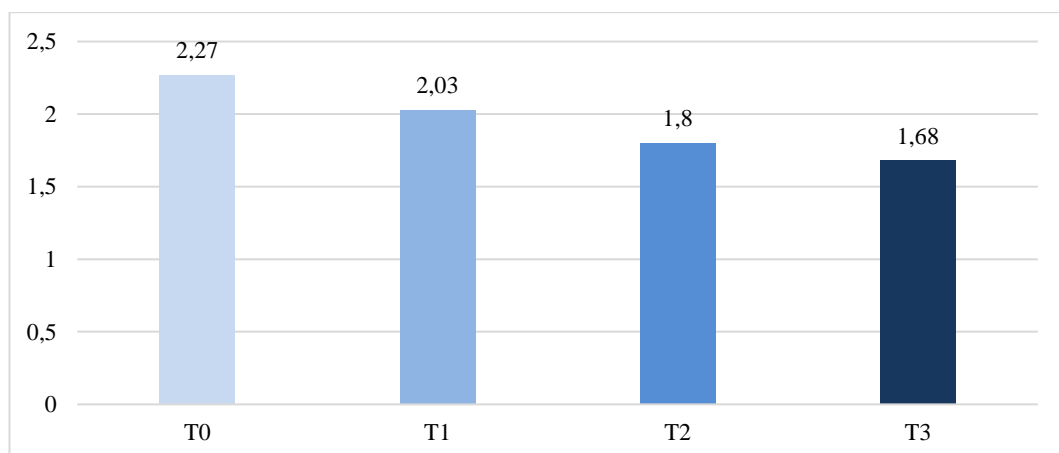
**Tabla 53.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana cinco.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	2.27	A
1	2.03	B
2	1.80	C
3	1.68	D

**Figura 24.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana cinco.*



En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana cinco, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la conversión alimenticia en las unidades experimentales. Con un valor de la variabilidad de 1.49% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la conversión alimenticia de los pollos a la semana cinco, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de desigualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, y se exhibieron diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con 1.68 de índice de conversión alimenticia, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2.27 de índice de conversión alimenticia, siendo el mayor índice de conversión alimenticia.

Según Cruz (2022), quien evaluó dos promotores de crecimiento orgánicos utilizando cúrcuma en dieta de pollos Broiler en la fase de crecimiento y ceba, a la quinta semana obtuvo un índice de conversión alimenticia de 1.72 con una inclusión del 3% de cúrcuma en la dieta, además al subir la inclusión al 5% obtuvo 1.68. Comparativamente son datos muy similares, ya que al aumentar la inclusión de cúrcuma se observó mayor eficiencia en la conversión alimenticia.

#### 4.1.4.6. Conversión alimenticia a la semana seis

**Tabla 54.**

*Efecto de los tratamientos sobre la conversión alimenticia semana seis.*

F. Var.	G. L	S. C	C. M	V. F	Pr
Tratamiento	3	0.3635	0.1211	68.78	<.0001 **
Bloque	3	0.0108	0.0036	2.06	0.1765 NS
Error	9	0.01585	0.00176	Coeficiente de variación: 2.30%	
Total	15	0.39024			

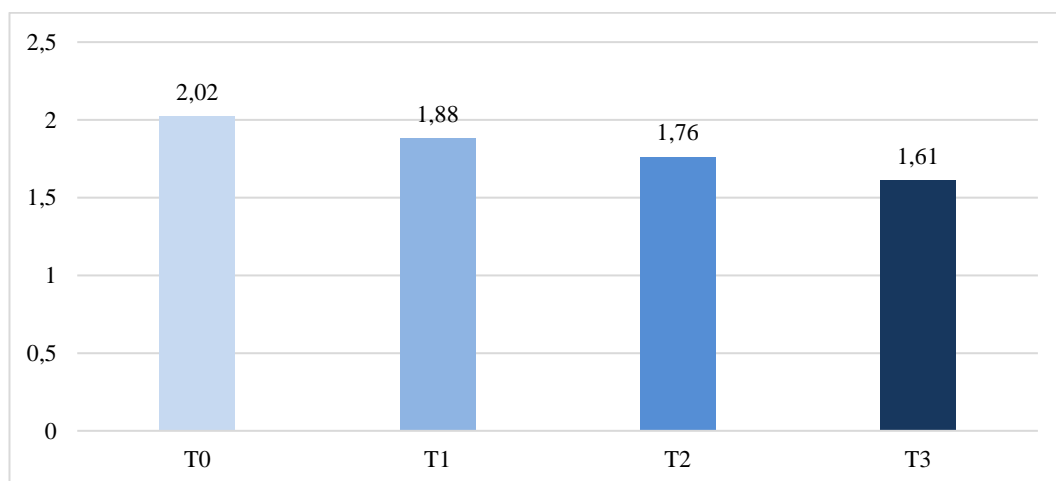
**Tabla 55.**

*Comparación de los promedios según Tukey de la conversión alimenticia semana seis.*

Tratamiento	Promedios	Agrupación
0	2.02	A
1	1.88	B
2	1.76	C
3	1.61	D

**Figura 25.**

*Promedios de la conversión alimenticia semana seis.*



En el análisis de la conversión alimenticia de los pollos a la semana seis, se determinó que existió diferencias estadísticas altamente significativas ( $p < 0.05$ ), demostrando que los tratamientos se comportaron de diferente manera, mientras que a nivel de repeticiones fue similar la conversión alimenticia en las unidades experimentales. Con un valor de la variabilidad de 2.30% permitiendo tener confiabilidad y aceptabilidad en los datos obtenidos en la presente investigación.

Como comparativa entre los promedios analizados de la conversión alimenticia de los pollos a la semana seis, según Tukey al 5% se logró determinar la evidencia estadística de desigualdad entre los promedios de los tratamientos planteados.

Los resultados de las unidades experimentales en cada uno de los tratamientos se registraron de forma aleatorizada, y se exhibieron diferencias numéricas entre los promedios, encontrando que los pollos sujetos a experimentación en el tratamiento T3 expresaron el mejor índice de conversión alimenticia con 1.61 de índice de conversión alimenticia, versus al del tratamiento testigo T0 el cual expresó 2.02 de índice de conversión alimenticia, siendo el mayor índice encontrado.

Pallasco (2021) en su investigación de la evaluación de diferentes niveles de cúrcuma como promotor de crecimiento en la alimentación de pollos Broiler, obtuvo a la sexta semana una conversión de 2.09 con una suplementación del 3% de cúrcuma, siendo valores mayores a los obtenidos en la presente investigación.

#### 4.1.5. Análisis de correlación de las variables zootécnicas

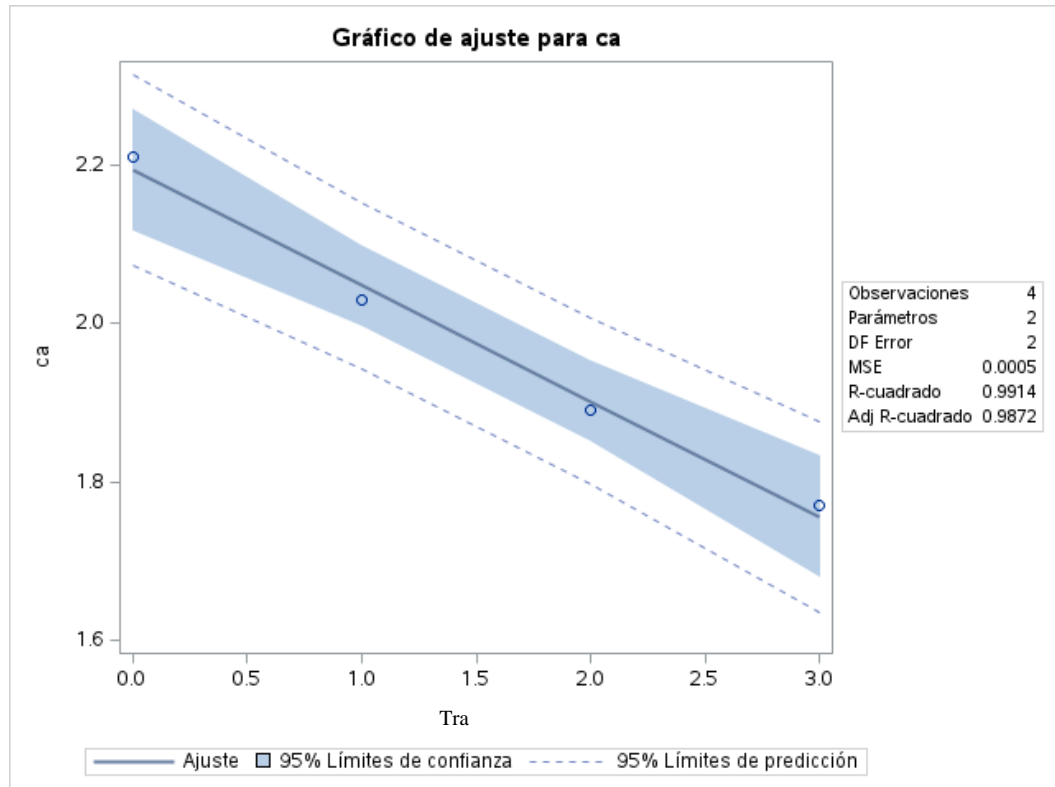
**Tabla 56.**

*Análisis de correlación y regresión lineal*

Variable independiente (Dosis de cúrcuma)	Coefficiente de Correlación. <b>R</b>	Coefficiente de Determinación. <b>R<sup>2</sup></b>	R <sup>2</sup> Ajustado
Peso vivo	0.9983 99.83% 0.0017**	0.9967 99.67%	0.9950
Consumo alimenticio	0.9902 99.02% 0.0001**	0.9806 98.06%	0.9709
Ganancia de peso	0.9983 99.83% 0.0016**	0.9967 99.67%	0.9951
Conversión alimenticia.	-0.9957 -99.57% 0.0043**	0.9914 99.14%	0.9872

**Figura 26.**

*Regresión lineal sobre la variable conversión alimenticia.*





De acuerdo con los resultados del análisis de la correlación y regresión líneas de las concentraciones de cúrcuma (0%, 15%, 30% y 45%), sobre las variables productivas en la presente investigación se determinó que;

El peso con la concentración de cúrcuma existió una correlación (0.9983) muy alta, es decir que la aplicación de las diferentes concentraciones de cúrcuma influyo en el peso vivo desde la semana uno hasta la semana seis expresaron diferencias estadísticas en el peso vivo entre los tratamientos, señalando que el peso vivo en las diferentes semanas de la presente investigación dependió de un 99.67% de las concentraciones de cúrcuma.

El consumo alimenticio con la concentración de cúrcuma existió una correlación muy alta (0.9902), es decir que al aplicar dichas concentraciones se evidencio un afecto el consumo alimenticio por parte de las unidades experimentales, demostrando que el consumo alimenticio en la presente investigación dependió de un 98.06% ( $r^2$ ) de las concentraciones de cúrcuma.

La ganancia de peso con la concentración de cúrcuma mostros que existió una correlación muy alta (0.9983), es decir que la mejora de la ganancia de peso depende de un 99.67% de la concentración de cúrcuma aplicada en los diferentes tratamientos sobre las unidades experimentales en estudio.

Finalmente observamos en la tabla 55 y figura 26 que la conversión alimenticia con la concentración de cúrcuma obtuvo una negativa correlación muy alta (-0.9957), es decir que mientras la concentración de cúrcuma aumenta en relación al testigo los índices de conversión alimenticia disminuyen.

#### 4.1.6. Mortalidad

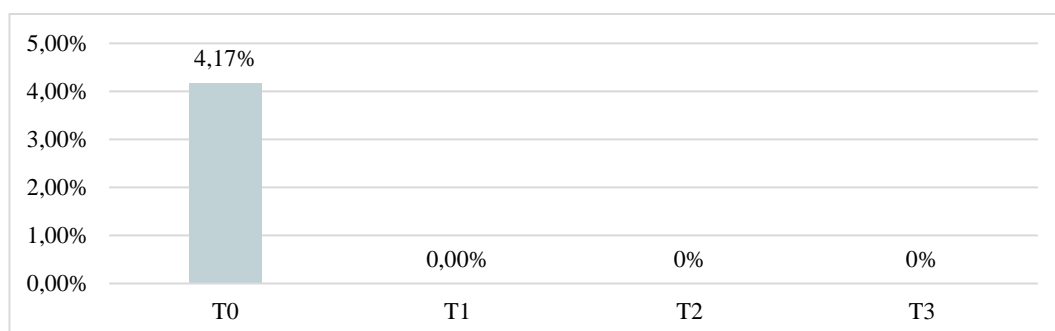
**Tabla 57.**

*Mortalidad en la presente investigación.*

<b>Semana</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Total</b>
<b>Tratamientos</b>	%	%	%	%	%	%	%
T0: Testigo	0	0	0	0	4.17	0	4.17
T1: 15%	0	0	0	0	0	0	0
T2: 30%	0	0	0	0	0	0	0
T3: 45 %	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>							<b>1.04%</b>

**Figura 27.**

*Mortalidad de los tratamientos en estudio.*



La mortandad total en la presente investigación se expresó en un 1.04%, parámetro considerado en avicultura como aceptable, además, podemos ver que solo el tratamiento testigo expreso un 4.17% de mortalidad, en donde se observó 2 unidades experimentales muertas de un total de 48 pollos comprendidas en cada tratamiento.

Vasconez & Claudio (2022) quienes utilizaron al jengibre como complemento alimentario y su influencia en los parámetros zootécnicos e inmunológicos en pollo Broiler, obtuvieron una tasa de mortalidad 3%, comparativamente son valores superiores a los encontrados en la presente investigación.

#### 4.1.7. Análisis de beneficio costo

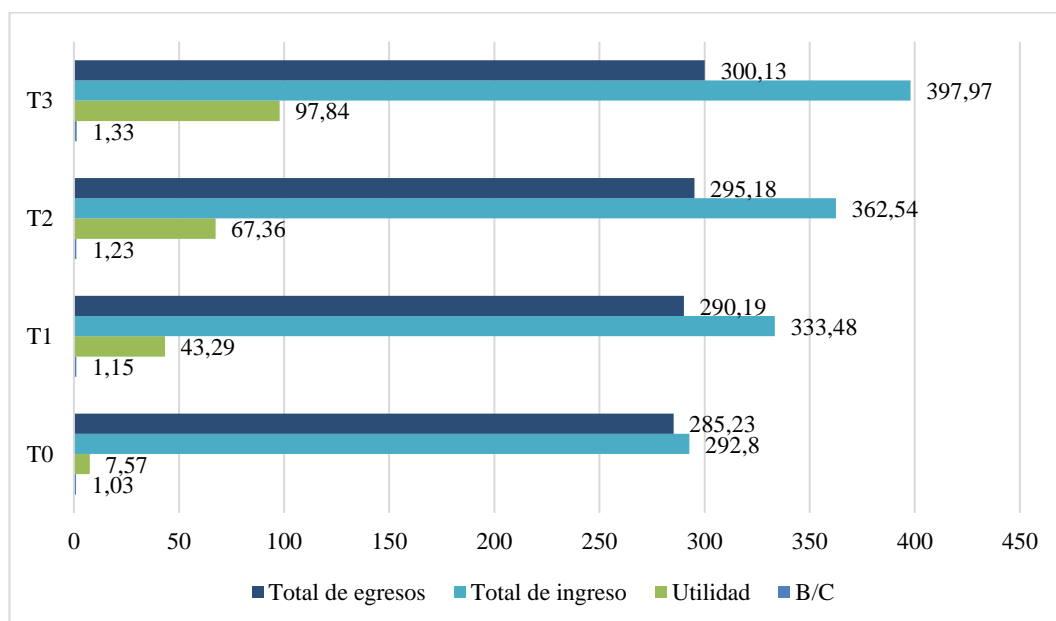
**Tabla 58.**

*Análisis económico de los tratamientos.*

Concepto	Unidad	T0 (Testigo)			T1 (15% Cúrcuma)			T2 (30% Cúrcuma)			T3 (45% Cúrcuma)		
		Canti.	V.U	V.T.	Canti.	V.U.	V.T.	Canti.	V.U	V.T.	Canti.	V.U.	V.T.
Pollitos bebe.	Pollos	48	0.72	47.28	48	0.72	47.28	48	0.72	47.28	48	0.72	47.28
Saco de balanceado (inicial y crecimiento 14 – 28 días)	Sacos	1.25	33	41.25	1.25	33	41.25	1.25	33	41.25	1.25	33	41.25
Saco de balanceado (28-42 días)	Sacos	5	33	165	5	33	165	5	33	165	4	33	165
Cúrcuma	kg	-	-	-	0.705	7.05	4.96	1.410	7.05	9.95	2.114	7.05	14.90
Gas	Tanque	2	1.60	3.20	2	1.60	3.20	2	1.60	3.20	2	1.60	3.20
Desinfectante	Frasco (500 ml)	1	2.50	2.50	1	2.50	2.50	1	2.50	2.50	1	2.50	2.50
Vitaminas Fármacos	Frascos	1	5	5	1	5	5	1	5	5	1	5	5
Vacunas	Frascos	2	4.50	9	2	4.50	9	2	4.50	9	2	4.50	9
Tamo de arroz	sacos	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	2	2	1.00	2
Trasporte				10			10			10			10
Total Egresos				285.23			290.19			295.18			300.13
<b>INGRESOS</b>													
Venta de pollos	libras	234.24	1.25	292.80	266,78	1.25	333,48	290.03	1.25	362.54	318.38	125	397.97
Total				292.80			333.48			362.54			397.97
Utilidad				7.57			43.29			67.36			97.84
<b>Costo de producción</b>	libra	<b>1.21</b>			<b>1.09</b>			<b>1.02</b>			<b>0.94</b>		
<b>Beneficio/costo</b>				<b>1.03</b>			<b>1.15</b>			<b>1.23</b>			<b>1.33</b>

**Figura 28.**

*Análisis económicos de los tratamientos.*



De acuerdo con el análisis económicos de los tratamientos propuesta en la presente investigación podemos observar; que el T3 (45% cúrcuma) expresó el mejor benéfico económico, ya que obtuvo un índice de B/C de 1.33, es decir que por cada dólar invertido recibirá un beneficio de \$ 0.33, siguiéndole el T2 con un beneficio neto de \$ 0.23, posteriormente el T1 con un beneficio de 0.15 y finalmente el testigo obtuvo un índice de B/C de 1.03, es decir que por cada dolor invertido obtuvo un beneficio de \$ 0.03, al comparar con el mejor tratamiento (T3) expreso una diferencias de \$ 0.30, centavos en la presente investigación.

Según Gamboa (2016), en su investigación de la evaluación de los diferentes porcentajes de *Cúrcuma longa* en dietas a base de sorgo en pollos de engorde, donde obtuvo un índice de B/C del 1.72 al suplementar cúrcuma a una concentración del 2% más sorgo. Comparativamente el beneficio económico obtenidos en la investigación citada son mayores a los encontrados en la presente investigación.

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

De acuerdo con los resultados obtenidos en los análisis estadísticos del DBCA y las pruebas de correlación y regresión lineal se corroboró que si existió diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) altamente significativas (\*\*) entre los tratamientos, de tal modo se propuso rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna la misma que menciona que; Los diferentes niveles de inclusión de cúrcuma (15%, 30% y 45%) en pollos Broiler mejoran la ganancia de peso y la conversión alimenticios.

## CAPÍTULO V

### 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. Conclusiones

- En función a los resultados obtenidos se logró identificar que el T3, el cual estaba determinado con una inclusión del 45% de cúrcuma en la dieta alimenticia obtuvo el mejor rendimiento productivo reflejado con una ganancia final de 3011.33 g en la fase de acabado en los pollos considerados en el estudio.
- De acuerdo con los resultados obtenidos mediante la aplicación de diferentes niveles de inclusión de cúrcuma en la dieta alimenticia (15%, 30% y 45%) se logró determinar que el T3 (45% de cúrcuma) el cual poseía el mayor nivel de inclusión, obtuvo el mejor índice de conversión alimenticia con 1.57 kg de alimento consumido para producir 1 kg de peso vivo en relación al tratamiento testigo (T0) el que consumió 2.04 Kg de alimento para producir 1 kg de peso vivo.
- El mejor índice de beneficio costos lo obtuvo el T3 (45% de cúrcuma) con un 1.33, es decir que por cada dólar invertido en la investigación obtuvo una rentabilidad de 0.33, así mismo se observó mayor utilidad y menor costos de producción en relación a los otros tratamientos.

## **5.2. Recomendaciones**

- Evaluar la productividad en pollos Broiler mediante la inclusión del aceite esencial y liofilizados de cúrcuma sobre la ganancia de peso.
- Caracterizar in vitro la actividad de la cúrcuma y su influencia en el sistema inmune de las aves.
- Realizar un análisis cuantitativo de polifenoles, terpenos y taninos mediante cromatografía líquida y de gases para determinar la cantidad de dichos elementos en la cúrcuma.
- Se recomienda el uso de cúrcuma para futuras investigaciones ya que ayuda a la pigmentación de las patas y coloración de la carne.
- Realizar investigaciones dónde se analice el efecto de la cúrcuma en otras razas de pollos para determinar si se obtienen los mismos resultados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Absalaón, A., Cartés, D., Lucio, E., Miller, P., & Afonso, C. (2019). Epidemiology, Control, And Prevention Of Newcastle Disease In Endemic Regions: Latin American. *Tropical Animal Health And Production*, 51, pp. 1033-1048.
- Alcívar, J., & Vivar, F. (2023). Indicadores Zootécnicos En La Crianza De Pollo Parrilleros Alimentados Con Harina De Maiz (Zea Mays).
- Alvarado, A., Guerra, C., Vázquez, M., Ceró, R., Gómez, V., & Gallón, V. (2018). Comportamiento De Indicadores Productivos En Dos Líneas De Hembras Broilers Con Dos Sistemas De Alimentacion En Condiciones Ambientales Del Trópico. *Revista De Producción Animal*, 30(3), pp. 6-12.
- Álvarez, P., Arana, M., Franco, C., Zambrano, B., Cangá, M., Ramírez, J., & Chacón, M. (2017). Empleo De Acidificante Intestinales En La Producción De Pollos De Ceba. *Redvet: Revista Electrónica De Veterinaria*, 18(12), pp. 1-9.
- Andrade, Y., Toalombo, P., Andrade, Y., & Lima, O. (2017). Evaluación De Parámetros Productivos De Pollos Broilers Coob 500 Y Ross 308 En La Amazonia De Ecuador. *Redvet: Revista Electrónica De Veterinari*, 18(2), pp. 1-8.
- Attia, Y., Harthi, M., & Hassan, S. (2017). Turmeric (Curcuma Longa Linn.) As A Phytogetic Growth Promoter Alternative For Antibiotic And Comparable To Mannan Oligosaccharides For Broiler Chicks. *Rev Mex Cienc Pecu*, 8(1), pp. 11-21.
- Avilés, E., Montero, M., Zurita, V., & Barros, R. (2018). Animal Welfare And Poultry Productivity. A Shor Review. *Tropical And Subtropical Agroecosystems*, 21(1).
- Basilio, V. (2019). Estrategis Para Combatir El Estrés Calórico En Pollos. *Revista De La Facultad De Ciencias Veterinaria*, 6(1), pp. 22-35.
- Bueno, D., López, N., Rodriguez, F., & Procura, F. (2016). Producción De Pollos Parrilleros En Países Sudamericanos Y Planes Sanitarios Nacionales Para El



Control De Salmonella En Dichos Animales. *Rev. Agron. Noroeste Argent.*, 36(2), pp. 11-37.

- Caicedo, W., Chinque, D. M., & Grefa, V. (2022). Aditivos Fitobióticos Y Su Efecto En El Comportamiento Productivo De Los Cerdos. *Cuban Journal Of Agricultural Science*, 56(2), pp. 1-15.
- Canet, Z., Dottavio, A., Romera, B., Librera, J., Advínculo, S., Martines, A., & Di Masso, R. (2021). Estrategia De Cruzamientos Para El Mejoramiento De Pollos Camperos. Un Proyecto Colaborativo Inta-Universidad. *Bag. Journal Of Basic And Applied Genetics*, 32(2), pp. 59-70.
- Cardubak, K., Pires, P., & Ribeiro, A. (2020). Growth Promoter In Broiler And Pig Production. *Pubvet*, 14(3), pp. 1-11.
- Cruz, S. (2022). Evaluación De Dos Promotores De Crecimiento Orgánico Cúrcuma (*Curcuma longa*) Y Orégano (*Origanum vulgare*) En La Dieta De Pollos Broilers En La Fase Crecimiento - Ceba.
- Danladi, Y., Loh, T., Foo, H., Akit, H., Tamrin, M., & Mohammad, N. (S.F.). Impact Of Feeding Postbiotics And Paraprobiotics Produced From *Lactiplantibacillus Plantarum* On Colon Mucosa Microbiota In Broiler Chickens. *Frontiers In Veterinary Science*, 9, pp. 859284.
- Deminicus, R., Meneghetti, C., Oliveira, E., Garcia, J., Farias, R., & Deminicus, B. (2021). Revisión Sistemática Del Uso De Fitobióticos En La Nutrición De Pollos De Engorde. *Revista De Ciências Agroveterinárias*, 20(1), pp. 98-106.
- Dilmurodov, N., Yakhshieva, S., & Rakhmanova, G. (2021). Probiotics Influence On The Glandular Stomach Of Broiler Chickens In Postnatal Morphogenesis. *Academicia: An International Multidisciplinary Research Journal*, 11(2), pp. 1656-1660.
- Dosoky, N., & Setzer, W. (2018). Chemical Composition And Biological Activities Of Essential Oils Of Curcuma Species. *Nutrients*, 10(9), pp. 1196.

- Durrani, F., Ismail, M., Sultan, A., Suhail, S., Chand, N., & Durrani, Z. (2016). Effect Of Different Levels Of Feed Added Turmeric (*Curcuma Longa*) On The Performance Of Broiler Chicks. *Journal Of Agricultural And Biological Science*, 1(2), pp. 9-11.
- Económico, O. P. (2022). Fao "Food And Agriculture Organization Of The United Nations". Obtenido De Ocde-Fao Agricultural Outlook 2022-2031: <https://www.fao.org/publications/card/en/C/Cc0308en>.
- Escobar, S. (2022). Parámetros Productivos Y Rendimiento De La Canal En Pollo De Engorda Cobb 500 Con Inclusion De Moringa (*Moringa Oleifera*) En Sistemas Intensivos.
- Esparza, I. (2021). Cúrcuma (*Curcuma Longa*): Una Revisión Bibliográfica Del Procesamiento, Propiedades Funcionales Y Capacidad Antimicrobiana.
- Fisher, T. (2019). Manejo De Broilers De Crecimiento Lento. *Selecciones Avícolas*, 722, pp. 1-14.
- Franciosini, M., & Davidson, I. (2022). A Walk Through Gumboro Disease. *Poultry*, 1(4), pp. 229-242.
- Franciosini, M., & Davidson, L. (2022). A Walk Through Gumboro Disease. *Poultry*, 1(4), pp. 229-242.
- Gamboa, M. (2016). "Evaluación De Diferentes Niveles De Cúrcuma Longa (*Cúrcuma*), Como Pigmentante Natural En Dietas A Base De Sorgo, Para La Alimentación De Pollos Broiler".
- Gaonzáles, A., & Llanos, S. (2020). Una Revisión Sistemática De Los Patógenos Virales Y Bacterianos De Aves Silvestre En Chile. *Revista Chilena De Infectología*, 37(4), pp. 422-422.
- García, M., & Zavala, G. (2019). Commercial Vaccines And Vaccination Strategies Against Infectious Larynhotracheitis: What We Have Learned And Knowledge Gaps That Remain. *Avian Diseases*, 63(2), pp. 325-334.
- Gharge, S., Hiremath, S., Kagawad, P., Jivaje, K., Palled, M., & Suryawanshi, S. (2021). *Curcuma Zedoaria* Rosc (*Zingibaraceae*): Una Revisión

De Sus Actividades Químicas, Farmacológicas Y Biológicas. *Revista Futura De Ciencias Farmacéuticas*, 7(1), pp. 1-9.

- Gorozabel, B., Talledo, M., Cuenca, G., & Intriago, F. (2020). Actividad Probiótica De (*Lactobacillus Spp.*), Y Su Incidencia En El Desarrollo De Los Parámetros Zootécnicos, Alométricos Y De La Microbiota Gastrointestinal En Pollos Broilers. *Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal*, 4(2).
- Granda, G. (2022). Evaluación Morfométrico Del Tracto Gastrointestinal (Tgi) En Pollo De Engorde A La Inclusión De Harina De Follajes De Yuca (*Manihot esculenta craniz*).
- Hanim, C., Dono, N., Ariyadi, B., Habibi, M., Anas, A., & Hanif, M. (2023). Effect Of Protected Sodium Butyrate On Growth Performance, Carcass Traits Relative Weight Of Digestive Organs And Intestinal Hitomorphology Of Broilers. *Journal Of Animal And Feed Sciences*, 32(3), pp. 1-7.
- Haro, Á. N., & Romero, R. T. (2020). Aplicación De Colorante Natural De Cúrcuma (*Cúrcuma Longa Linn*) En Pollos Broiler (Broiler Ross 308) Para Mejorar La Pigmentación De La Piel. Universidad Nacional De Chimborazo, Riobamba.
- Hollemans, M., Van Baal, J., De Vries, R., Kemp, B., Lammers, A., & De Vries, S. (2020). Intestinal Epithelium Integrity After Delayed Onset Of Nutrition In Broiler Chichens. *Poultry Science*, 99(12), pp. 6818-6827.
- Huang, C., & Lee, T. (2018). Efectos Inmunomoduladores De Los Fitogénicos En Pollos Y Cerdos-Una Revisión. Asian-Australas, *Journal Animals Science*, 31(5), pp. 617-627.
- Isaza, A., Salgado, M., & Solarte, N. (2019). Ácidos Orgánicos, Una Alternativa En La Nutrición Avícola: Una Revisión. *Ces Medicina Veterinaria Y Zootecnia*, 14(2), pp. 45-58.
- Janocha, A., Milczarek, A., Pietrusiak, D., Laski, K., & Saleh, M. (2022). Eficincia De Los Productos De Soja En La Nutrición De Pollos De Engorde. *Animales*, 12(3), pp. 294.

- Juárez, R. (2023). Ganadería De Precisión, Una Revisión A Los Avances Dentro De La Avicultura Enfocados A La Crianza De Pollos De Engorde. *Prisma Tecnológico*, 14(1), pp. 38-48.
- Jyotirmayee, B., & Mahalik, G. (2022). A Review On Selected Pharmacological Activities Of Curcuma Longa L. *International Journal Of Food Properties*, 25(1), pp. 1377-1398.
- Kapoor, S., Kaur, H., Rehman, A., Kumar, V., & Gupta, A. (2021). Infectious Bursal Disease: Overview. *Journal Of Medical Pharmaceutical And Allied Sciences*, 11(2), pp. 4661-4665.
- Khan, R., Naz, S., Javdani, M., Nikousefat, Z., Selvaggi, M., Tufarelli, V., & Laudadio, V. (2012). The Use Of Turmeric (Curcuma Longa) In Poultry Feed. *Turmeric In Poultry Diet*, 68, pp. 97-103.
- Kim, S., Song, H., Kim, C., Kwon, Y., Park, C., & Kim, H. (2022). Histopathological Findings And Metagenomic Analysis Of Esophageal Papillary Proliferation Identified In Laying Broiler Breeders. *Veterinary Sciences*, 9(7), pp. 332.
- Kocaadam, B., & Sanlier, N. (2017). Curcumin, An Active Component Of Turmeric (Curcuma Longa), And Its Affects On Health. *Critical Reviews In Food Science And Nutrition*, 57(13), pp. 2889-2895.
- Liu, W., Rouzmehr, F., Xin, W., & Seidavi, A. (2021). Suplementación Dietética De Té Verde En Pollos De Engorde: Efecto Sobre El Desarrollo Del Intestino De Pollo. *Food Science & Nutrition*, 9, pp. 1530-1541.
- Loghman, A., Iraj, N. D., & Pejman, M. (2012). Histopathologic And Apoptotic Effect Of Nanosilver In Liver Of Broiler Chickens. *African Journal Of Biotechnology*, 11(22), pp. 6207-6211.
- Lukitaningsih, E. (2020). In Vivo Antioxidant Activities Of Curcuma Longa And Curcuma Xanthorrhiza. *Food Research*, 4(1), pp. 13-19.
- Maguiño, L. (2021). Evaluación De La Salud Del Sistema Digestivo En Pollos De Engorde Utilizado El Sistema De Monitoreo En Salud (Hts).

- Márquez, L. (2021). Certificar El Bienestar: Importancia Y Experiencia En Aves De Granja Pollos (Broiler) Y Gallinas Ponedoras. *Relaciones Humano-Animal*, 38.
- Masaquiza, M., Pereda, M., Curbelo, R., Figueredo, C., & Cervantes, M. (2017). Intensificación De Los Sistemas Agropecuarios Y Su Relación Con La Productividad Y Eficiencia. Resultados Con Su Aplicación: Artículo De Revisión. *Revista De Producción Animal*, 29(2), pp. 57-64.
- Mendives, A. (2022). Comparación De La Producción De Pollos Broiler De Las Líneas Cobb 500 Y Ross 308.
- Meng, Q., He, J., Zhong, L., & Zhao, Y. (2021). Advances In The Study Of Antitumour Immunotherapy For Newcastle Disease Virus. *International Journal Of Medical Sciences*, 18(11), pp. 2294.
- Montaya, S. (2023). Evaluación Del Desempeño Productivo De Pollo De Engorde Línea Ross 308 Ap Producido Con Alimento Industrial Vs Alimento Comercial.
- Moposita, D. A. (2019). Evaluación De Cuatro Atrapadores De Micotoxinas En Dietas Para Pollos Parrilleros En Crecimiento-Engorde. Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba.
- Núñez, P. (2020). Evaluación Del Extracto Microencapsulado De Jengibre (*Zingiber Officinale*) Sobre Los Índice Productivos En Pollos De Engorde.
- Pallasco, M. (2021). Evaluación De Diferentes Niveles De Cúrcuma (*Curcuma Longa*) Como Promotor De Crecimiento En La Alimentación De Pollos Broiler En La Fase Crecimiento-Ceba.
- Parra, H., Nuñez, F., & Ferreira, J. (2026). Epidemiologu Of Avian Infectious Laryngotracheitis With Special Focus To South Armerica: An Update. *Brazilian Journal Of Poultry Science*, 18, pp. 551-562.
- Parra, K. (2023). Efecto De La Adición De Emulsionantes En Alimento De Pollo De Engorda Sobre El Perfil Lipídico Sérico, Comportamiento Productivo, Pigmento En Piel Y Morfofisiología Gastrointestinal.

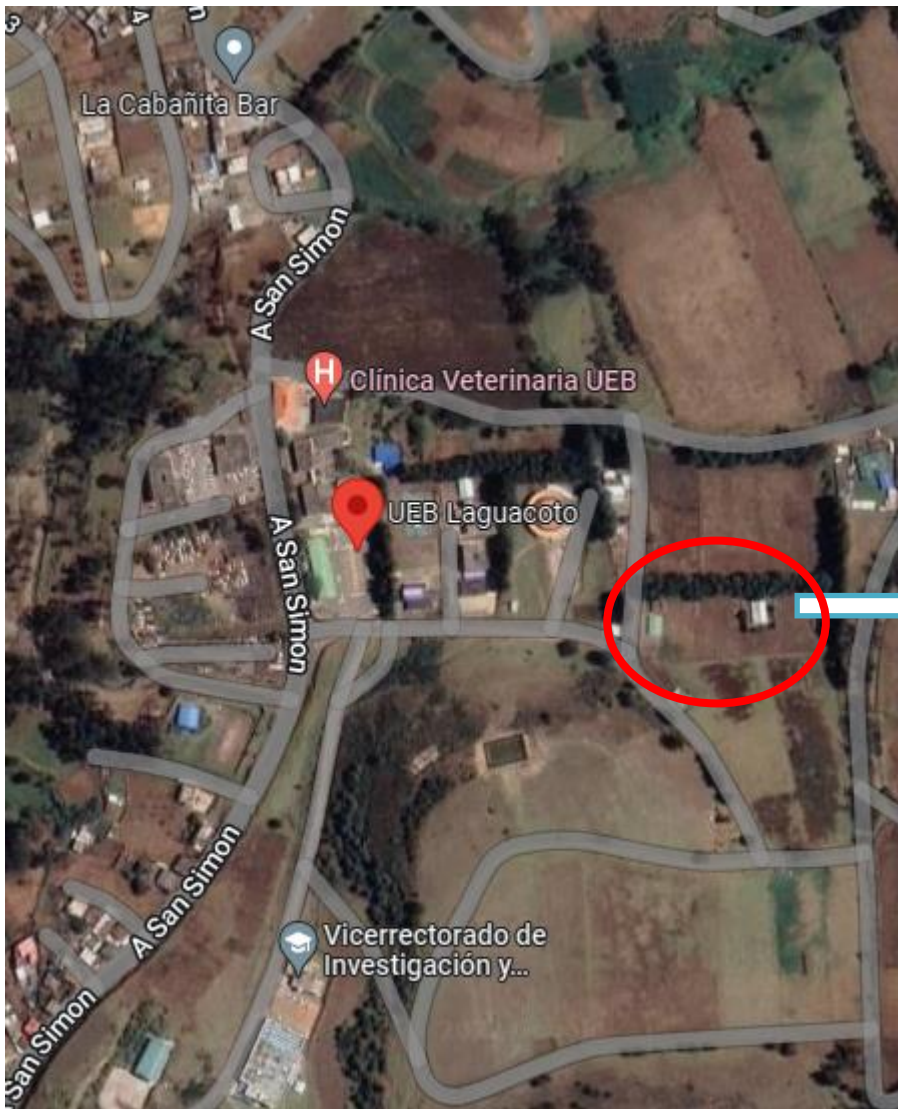
- Pearlín, B., Muthuvel, S., Govidasamy, P., Villavan, M., Alagawany, M., Ragab, M., Gopi, M. (2019). Role Of Acidifiers In Livestock Nutrition And Health: A Review. *Journal Of Animal Physiology And Animal Nutrition*, 104(2), pp. 558-569.
- Ramírez, S., Marin, S., & Ruiz, S. (2021). Una Revisión Sumaria Sobre Algunos Virus Veterinarios Importantes En Las Américas. *Revista Mvz Córdoba*, 26(2), pp. 17.
- Ríos H., R. E. (2019). Programa De Vacunación Contra Metapneumovirus Aviar En Pollos De Carne.
- Sáenz, J. A. (2021). Sistemas De Producción Avícola Y Alojamiento En Gallinas Ponedoras. *Veterinaria Digital*.
- Salem, R., El-Habashi, N., Fadl, S., Sakr, O., & Elbialy, Z. (2018). Effect Of Probiotic Supplement On Aflatoxicosis And Gene Expression In The Liver Of Broiler Chicken. *Environmental Toxicology And Pharmacology*, 60, pp. 118-127.
- Sánchez, R. (2019). Efecto De Varios Niveles Dietarios De Cúrcuma (Cúrcuma Longa Linn) En El Comportamiento Productivo De Pollos De Carne Cobb 500.
- Sell, J., Kratzer, F., Lastshaw, J., Leeson, S., Moran, E., Parsons, C., & Waldroup, P. (1994). *Nutrient Requirements Of Poultry*. Washington, D. C. pp. 36.
- Silva, R. (2018). Eficiencia De Los Fijadores En El Análisis Histológico Intestinal Y Determinación Histomorfométrica Del Íleon En Pollos De Engorde.
- Simancas, R., Cadena, U., Guevera, P., Zambrano, A., & Simancas, R. (2023). Avian Influenza: Strategies To Manage An Outbreak. *Pathogens*, 12(4), pp. 610.
- Stevens, C. E., & Hume, I. D. (2019). *The Digestive System Of Fish, Amphibians, Reptiles And Birds*. New York: Cambridge University Press.
- Stokvis, L., Van Krimpen, M., Kwakkel, R., & Bikker, P. (2021). Evaluation Of The Nutritional Value Of Seaweed Products For Broiler Chickens Nutrition. *Animal Feed Science And Technology*, 280, pp. 115061.

- Toapanta, M., Avilés, D., Montero, R., & Pomboza, P. (2019). Caracterización Del Sistema De Producción De Aves De Traspatio Del Cantón Cevallos, Ecuador. *Actas Iberoamericanas De Conservación Animal (Aica)*, 13, pp. 1-5.
- Valencia, M. (2021). Revisión Bibliográfica De La Enfermedad De Newcastle En Pollos De Engorde.
- Vasconez, R., & Claudio, C. (2022). Evaluación De Tres Productos "Jengibre, Ajo & Propóleo", Para La Prevención De Enfermedades Respiratorias En Pollo Broiler, Y Su Influencias En El Sistema Inmune.
- Vaz, D., Dalólio, F., Moreira, J., Pinheiro, S., Lara, L., Valadares, L., & Cruz, P. (2020). Características Del Tracto Digestivo, Metabolizabilidad Y Retención De Nutrientes En Pollos De Engorde Alimentados Con Complejo Enzimático. *Archivo Brasileño De Medicina Veterinaria Y Zootecnia*, 72, pp. 1069-1074.
- Vidarte, F. (2021). Rendimiento Y Estructura Del Epitelio Intestinal Y Mermas En La Carcasa De Pollos De Carne Que Reciben Curcuman Longa L. Y Piper Nigrum L. En La Dieta.

# ANEXOS



**Anexo 1.** Mapa físico de la ubicación geográfica de las localidades (GPS)



Laguacoto II

**Anexo 2.** Base de datos de los resultados obtenidos en la investigación.

Rep.	Peso de inicio				Peso semana 1				Peso semana 2				Peso semana 3			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	41.83	40.42	40.75	40.92	98.58	102.75	106.92	104.42	214.92	219.33	216.67	202.83	370	402.08	442.50	492.33
R2	40.83	40.17	40.50	40.50	106.42	105.92	103.33	104.58	209.75	204.75	214.42	211.33	375	406.17	455.92	493.58
R3	40.42	40.75	41.08	40.25	104.75	101.17	103.50	103.75	219.83	213.75	214.50	223.83	373.25	402.67	469.17	501.33
R4	41.25	40.50	40.42	40.58	100.58	103.83	108.42	110.42	209.17	221.42	213.92	233.00	368.92	405.00	454.33	483..17
Rep.	Peso semana 4				Peso semana 5				Peso semana 6							
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3				
R1	1052.83	1183.58	1289.08	1447.58	1391.50	1700.08	1948.42	21.48	2318.08	2598.50	2768.83	2931.83				
R2	1096.25	1169.17	1278.33	1471.75	1443.50	1697.33	1917.17	2101.33	2391.42	2551.75	2794.42	3126.00				
R3	1060.08	1225.75	1281.83	1486.58	1412.25	1716.83	1909.17	2114.25	2312.00	2551.58	2707.17	3099.58				
R4	1066.67	1185.67	1283.92	1487.33	1424.08	1700.50	1975.24	2152.08	2390.08	2253.33	2865.08	3050.17				

Rep.	Ganancia semana 1				Ganancia semana 2				Ganancia semana 3			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	56.75	62.33	66.17	63.50	173.08	178.92	175.92	161.92	328.17	361.67	401.75	451.42
R2	65.58	65.75	62.83	64.08	168.92	164.58	173.92	170.83	334.25	366.00	415.42	454.08
R3	64.33	60.42	62.42	63.50	179.42	173.00	173.42	183.58	332.83	361.92	428.08	461.08
R4	59.33	63.33	68.00	69.83	167.92	180.92	173.50	192.42	327.67	364.50	413.92	442.58
Rep.	Ganancia semana 4				Ganancia semana 5				Ganancia semana 6			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	1011.00	1143.17	1248.33	1406.67	1349.67	1659.67	1907.67	2107.58	2276.25	2558.08	2728.08	2890.92
R2	1055.42	1129.00	1237.83	1341.25	1403.67	1657.17	1876.67	2060.83	2350.58	2511.58	2753.92	3085.50
R3	1019.67	1185.00	1240.75	1446.33	1371.83	1676.08	1868.08	2074.00	2271.58	2510.83	2666.08	3059.33
R4	1025.42	1145.17	1243.50	1446.75	1382.83	1660.00	1934.83	2111.50	2348.83	2512.83	2824.67	3009.58

---

**CONSUMO ALIMENTICIO**

<b>Tra</b>	<b>SEMANA 1</b>				<b>SEMANA 2</b>				<b>SEMANA 3</b>				<b>SEMANA 4</b>				<b>SEMANA 5</b>				<b>SEMANA 6</b>			
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
T0	114	114	114	114	411	411	411	411	928	935	930	900	1960	1995	1990	1920	3000	3100	3190	3150	4697	4690	4700	4500,0
T1	114	114	114	114	411	411	411	411	950	990	1010	985	2000	1998	2010	2090	3300	3340	3360	3394	4710	4750	4730	4720
T2	114	114	114	114	411	411	411	411	1090	1100	1060	1120	2100	2140	2190	2200	3395	3400	3410	3440	4790	4790	4793	4790
T3	114	114	114	114	411	411	411	411	1190	1200	1194	1184	2240	2280	2290	2297	3490	3500	3495	3500	4820	4850	4860	4800

---

Rep.	Conversión alimenticia 1				Conversión alimenticia 2				Conversión alimenticia 3			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	2.10	1.88	1.81	1.86	2.55	2.56	2.52	2.63	2.84	2.64	2.74	2.69
R2	1.81	1.82	1.89	1.86	2.68	2.59	2.53	2.58	2.81	2.72	2.70	2.67
R3	1.83	1.99	1.93	1.86	2.44	2.53	2.54	2.35	2.81	2.81	2.53	2.63
R4	1.99	1.88	1.73	1.68	2.57	2.44	2.53	2.40	2.76	2.72	2.75	2.71
Rep.	Conversión alimenticia 4				Conversión alimenticia 5				Conversión alimenticia 6			
	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3	T0	T1	T2	T3
R1	1.96	1.76	1.69	1.60	2.24	2.00	1.79	1.67	2.07	1.85	1.77	1.67
R2	1.92	1.78	1.73	1.60	2.23	2.04	1.82	1.70	2.01	1.91	1.75	1.59
R3	1.97	1.71	1.77	1.59	2.34	2.02	1.84	1.70	2.08	1.90	1.82	1.60
R4	1.89	1.84	1.78	1.60	2.30	2.06	1.79	1.67	1.93	1.89	1.71	1.60

**Anexo 2. Fotografía de la investigación**



**Foto 1:** Adecuación del galpón



**Foto 2:** Desinfección del galpón



**Foto 3:** Preparación de camas



**Foto 4:** Llegada de los pollitos bebé



**Foto 5:** Peso de los pollitos a la llegada



**Foto 6:** Peso de los pollitos a la llegada



**Foto 7:** Cálculo de alimento



**Foto 8:** Cálculo de alimento



**Foto 9:** Pesado a la semana 2



**Foto 10:** Alimentación en la Tercer semana



**Foto 11:** Revisión de las unidades experimentales en la Tercer semana



**Foto 12:** Pesado a la semana 3





**Foto 13:** Pesado a la semana 4



**Foto 14:** Pesado a la semana 4



**Foto 15:** Alimentación de las unidades experimentales en la semana 5



**Foto 16:** Alimentación de las unidades experimentales en la semana 5



**Foto 17:** Pesado a la semana 5



**Foto 18:** Pesado a la semana 5





**Foto 19:** Alimentación de las unidades experimentales en la semana 6



**Foto 20:** Revisión de las unidades experimentales en la semana 6



**Foto 21:** Pesado a la semana 6



**Foto 22:** Pesado a la semana 6