





**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

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

**Carrera de Medicina Veterinaria**

**Tema:**

**EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABAS  
(*Vicia faba*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER**

Proyecto de investigación previo a la obtención del Título de Médica Veterinaria otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

**Autores:**

Pérez Vela Dayana Abigail  
Machado Mariño Juan Alexander

**Tutor:**

Dr. Freddy Rodrigo Güillín Núñez

**GUARANDA – ECUADOR**

2024

“EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABAS  
(*Vicia faba*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER”

**REVISADO Y APROBADO POR:**



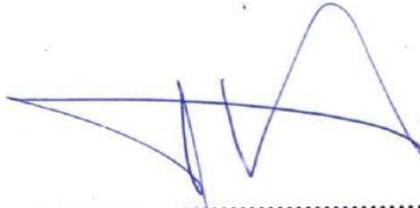
.....  
Dr. Freddy Rodrigo Güillín Núñez, MSc.

**TUTOR DE TESIS**



.....  
Lic. Víctor Alejandro Bósquez Barcenas PhD

**PAR LECTOR**



.....  
Dr. Franco Cordero Salazar, MSc.

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotros, Pérez Vela Dayana Abigail con cédula de ciudadanía 1207346758 y Machado Mariño Juan Alexander con cédula de ciudadanía 1803824299, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con 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, por su Reglamento y Normativa Institucional vigente.



Pérez Vela Dayana Abigail  
**CI: 1207346758**



Machado Mariño Juan Alexander  
**CI: 1803824299**

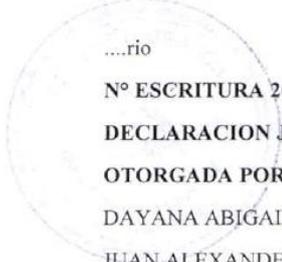


Dr. Freddy Rodrigo Güillín Núñez, MSc.  
**CI: 0201091493**  
**TUTOR**





**Notaría Tercera del Cantón Guaranda**  
 Msc. Ab. Henry Rojas Narvaez  
 Notario



....rio

N° ESCRITURA 20240201003P00270

**DECLARACION JURAMENTADA**

**OTORGADA POR:**

DAYANA ABIGAIL PÉREZ VELA y

JUAN ALEXANDER MACHADO MARIÑO

**INDETERMINADA**

**DI: 2 COPIAS L.L.**

Factura: 001-001-000014748

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día uno de febrero del dos mil veinticuatro, ante mi Abogado Magister HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen la señorita DAYANA ABIGAIL PÉREZ VELA soltera, domiciliada en el cantón Echeandía, y de paso por esta ciudad de Guaranda, celular 0991286631; y, el señor JUAN ALEXANDER MACHADO MARIÑO soltero, domiciliado en el Cantón Mocha y de paso por esta ciudad de Guaranda, celular 0984800319, por sus propios derechos, obligarse a quienes de conocerlos doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguiente "Previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, de la carrera de Medicina Veterinaria, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, manifestó que los criterios e ideas emitidas en el presente estudio de caso titulado "EVALUACIÓN DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE HARINA DE HABAS (*Vicia faba*) EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLOS BROILER" es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores". Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, se incorpora al protocolo de esta Notaría la presente escritura, de todo lo cual doy fe.-

DAYANA ABIGAIL PÉREZ VELA

C.C. 1207346758

JUAN ALEXANDER MACHADO MARIÑO

C.C. 1803824299

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ  
 NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA



NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS MACHADO Y PEREZ.docx**

AUTOR

**JUAN Y DAYANA MACHADO Y PEREZ**

RECUENTO DE PALABRAS

**17537 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**95335 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**96 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**4.6MB**

FECHA DE ENTREGA

**Feb 1, 2024 3:55 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Feb 1, 2024 3:57 PM GMT-5**

● **5% de similitud general**

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

- 5% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Base de datos de Internet
- Base de datos de trabajos entregados
- Material bibliográfico
- Material citado



## **DEDICATORIA**

El presente proyecto de investigación dedico en primer lugar a Dios por ser el encargado de guiar y bendecir mi camino a lo largo de estos años de carrera universitaria y por darme la inteligencia, sabiduría, paciencia y fortaleza para no rendirme en ningún momento.

A mis padres Luis y Ana por siempre darme su apoyo, amor incondicional, aliento y buenos consejos que fueron mi motivación día tras día para lograr y cumplir mi sueño. A mi hermano Luis por ser mi ejemplo e inspiración para seguir adelante.

*Juan Machado*

## DEDICATORIA

"A Dios, quien ha sido mi guía constante y mi fuente de fortaleza durante todo este camino académico, le dedico este logro. Sus bendiciones, sabiduría y constante amor han sido mi sostén en cada paso.

A mis amados padres, Gina y José les agradezco infinitamente por su incansable apoyo, sacrificio y dedicación a lo largo de mi formación. Gracias por estar siempre a mi lado, por ser mis pilares inquebrantables y por creer en mí más de lo que yo mismo podía hacerlo.

A mi tío Pedro, por su apoyo, comprensión y amor incondicional, siendo un pilar fundamental en mi camino. Cada muestra de cariño ha sido un faro en los momentos difíciles. Gracias por celebrar mis triunfos y estar siempre para mí.

A mi mejor amiga y a su abuelita, quienes, con su apoyo incondicional, sus consejos y enseñanzas, contribuyeron a mi crecimiento académico y personal.

Este logro es el resultado del esfuerzo conjunto de muchas personas que han dejado huella en mi camino. Les dedico este trabajo con gratitud y humildad, reconociendo que no habría llegado hasta aquí sin el apoyo incondicional de Dios, mi familia y todos aquellos que creyeron en mí. Este logro es tanto suyo como mío. ¡Gracias por ser parte de este viaje lleno de aprendizaje”

*Dayana Abigail Pérez Vela*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, queremos expresar nuestro agradecimiento a Dios por concedernos salud, por otorgarnos sabiduría y la fuerza necesaria para alcanzar algunos de nuestros objetivos establecidos, y por siempre ser nuestra guía en el camino correcto.

De la misma manera, nuestro agradecimiento al Dr. Rodrigo Güillín, nuestro tutor de tesis por su orientación invaluable y apoyo a lo largo de todo el desarrollo de este proyecto de investigación. Además, deseamos extender nuestro sincero reconocimiento a todos los docentes que desempeñaron un papel fundamental en nuestro transitar por la universidad. El valioso cúmulo de conocimientos impartidos, sus consejos enriquecedores y su sabiduría profesional han sido pilares fundamentales en nuestra formación académica y en la construcción de nuestra identidad como estudiantes comprometidos, personas de integridad y aspirantes a ser profesionales altamente capacitados.

*Machado Juan y Pérez Dayana*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO I.....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. PROBLEMA.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos Específicos.....	4
1.4. HIPÓTESIS.....	5
CAPÍTULO II.....	6
2. MARCO TEÓRICO.....	6
2.1. Origen e historia del ave.....	6
2.2. Taxonomía de las aves.....	7
2.3. Líneas comerciales.....	7
2.3.1 Líneas Ross 308 y 308 AP.....	8
2.3.2. Cobb 500 y 700.....	8
2.3.3. Arbor Acres Plus.....	8
2.4. Sistema digestivo del ave.....	9
2.4.1. Cavidad oral y faríngea.....	9
2.4.2. Esófago.....	9
2.4.3. El Buche.....	9
2.4.4. Estómago.....	10
2.4.5. Intestino delgado.....	10
2.4.6. Intestino grueso.....	11
2.4.7. Glándulas anexas.....	12
2.5. Generalidades del pollo broiler.....	12
2.6. Manejo del pollo Broiler.....	13
2.6.1. Calidad de los pollitos de un día.....	13
2.6.2. Evaluación de la recepción.....	13
2.6.3. Preparación de los galpones avícolas.....	14
2.6.3.1. Construcción de galpones.....	14
2.6.3.2. Limpieza y desinfección del galpón.....	14
2.6.3.3. Control Ambiental.....	14
2.6.3.4. Monitoreo del comportamiento del pollito.....	15
2.6.3.5. Equipos de calefacción.....	16

2.6.3.6. Ventilación .....	16
2.6.3.7. Comederos y bebederos .....	16
2.6.3.8. Camada.....	16
2.7. Nutrición y alimentación de un pollo de engorde .....	17
2.7.1. Proteínas.....	17
2.7.2. Aminoácidos .....	17
2.7.3. Energía .....	18
2.7.4. Vitaminas .....	18
2.7.5. Minerales.....	18
2.8. Sanidad de las aves.....	20
2.8.1. Vacunas en pollos .....	20
2.8.1.1. Vacuna: Gumboro .....	20
2.8.1.2. Vacuna: Newcastle.....	21
2.8.1.3. Vacuna: Bronquitis Infecciosa .....	21
2.8.1.4. Vacuna: Marek .....	21
2.8.1.5. Vacuna: Influenza Aviar .....	22
2.8.1.6. Vacuna: Colibacilosis.....	22
2.9. Haba .....	22
2.9.1. Origen del haba .....	22
2.9.2. Generalidades del Haba.....	23
2.9.3. Importancia de la Haba .....	23
2.9.4. Clasificación taxonómica de la Haba .....	24
2.9.5. Componentes nutricionales de la Haba .....	25
CAPÍTULO III.....	27
3. MARCO METODOLÓGICO.....	27
3.1. Ubicación y características de la investigación.....	27
3.2. Metodología .....	27
3.2.1. Material experimental. ....	27
3.2.2. Factores en estudio .....	27
3.2.3. Tratamientos.....	28
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico .....	28
3.2.5. Manejo del experimento en campo .....	28
3.2.6. Métodos de evaluación.....	30
3.2.7. Análisis de datos .....	32

CAPÍTULO IV .....	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	33
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....	33
4.1.1. Análisis bromatológico de la harina de haba. ....	33
4.1.2. Ganancia de peso (GP).....	34
4.1.3. Conversión alimenticia (CA) .....	41
4.1.3.1. Conversión alimenticia semana 1.....	41
4.1.3.2. Conversión alimenticia semana 2.....	43
4.1.3.3. Conversión alimenticia semana 3.....	44
4.1.3.4. Conversión alimenticia semana 4.....	46
4.1.3.5. Conversión alimenticia semana 5.....	47
4.1.3.6. Conversión alimenticia semana 6.....	49
4.1.4. Mortalidad.....	50
4.1.5. Análisis de la relación Beneficio/Costo .....	52
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS .....	54
5.1. CONCLUSIONES .....	55
5.2. RECOMENDACIONES .....	56
BIBLIOGRAFÍA .....	57
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pág.
1	Clasificación taxonómica del ave.....	7
2	Temperatura de todo el galpón para crianza de pollos de engorde. ....	15
3	Requerimientos nutricionales del pollo de engorde (objetivo P.V. 2,0-3,5 kg).....	19
4	Clasificación taxonómica del haba.....	24
5	Composición nutricional en 100g de haba fresca y seca. ....	26
6	Resultados del Análisis bromatológico de la harina de haba.....	33
7	Resultados de Coeficiente de Determinación .....	34
8	Resultados del Análisis de varianza.....	35
9	Resultados de la Prueba de Tukey al 5%. ....	36
10	Conversión alimenticia semana 1.....	41
11	Conversión alimenticia semana 2.....	43
12	Conversión alimenticia semana 3.....	44
13	Conversión alimenticia semana 4.....	46
14	Conversión alimenticia Semana 5.....	47
15	Conversión alimenticia semana 6.....	49
16	Mortalidad de pollos Broiler por tratamiento durante las 6 semanas.....	50
17	Evaluación de Beneficio/Costo de la producción de pollos broiler. ....	52

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Nº</b>	<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
1	Ganancia de peso semana 3.....	39
2	Ganancia de peso semana 6.....	40
3	Conversión alimenticia semana 1.....	42
4	Conversión alimenticia semana 2.....	43
5	Conversión alimenticia semana 3.....	45
6	Conversión alimenticia semana 4.....	46
7	Conversión alimenticia semana 5.....	48
8	Conversión alimenticia semana 6.....	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Nº</b>	<b>Detalle</b>
1.	Mapa físico de la ubicación geográfica de la localidad
2.	Resultado bromatológico de la harina de habas
3.	Base de datos
4.	Formato de ficha de recolección de datos
5.	Fórmulas de dietas balanceadas para pollos de engorde
6.	Evidencia fotográfica
7.	Resultados del Análisis De Normalidad
8.	Resultados del Análisis de varianza (ANOVA) y Prueba de Tukey al 5%, variable ganancia de peso por semanas
9.	Glosario de términos técnicos

## RESUMEN

La producción avícola de pollos de engorde en Ecuador, ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, consolidándose como un pilar fundamental para la seguridad alimentaria y el desarrollo económico del país. Los objetivos planteados en esta investigación fueron: 1) Identificar mediante análisis bromatológico el contenido nutricional de la harina de habas, 2) Determinar cuál de los tres niveles de harina de haba tiene mejores resultados en la conversión alimenticia y 3) Elaborar un análisis económico en la relación beneficio/costo. La presente investigación pretende reducir costos de producción avícola a partir del uso de la harina de haba como alternativa de reemplazo parcial en la alimentación de pollos de engorde. En este estudio investigativo se emplearon 320 pollos de la línea Cobb 500 de un día de edad, los cuales fueron designados a 4 tratamientos: T0 (Testigo), T1 (Dieta base + 15% de harina de haba), T2 (Dieta base + 30% de harina de haba) y T3 (Dieta base + 30% de harina de haba). Para este experimento se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), pruebas funcionales de Tukey con un nivel de significancia del 5%. Al finalizar la investigación, se registró con el T3 un peso promedio final de 2404,7g, ganancia de peso promedio de 2361,5 g, conversión alimenticia de 1.72, mortalidad del 0,93% y un Beneficio/costo de \$0.19 por cada dólar invertido. Finalmente, se concluye que la dieta más eficiente para el crecimiento y desarrollo de los pollos de engorde se obtuvo con el tratamiento T3. Estos resultados demostraron la viabilidad de utilizar la harina de haba como sustituto parcial en aquellas materias primas más utilizadas dentro de la dieta de los pollos de engorde.

**Palabras claves:** Harina de haba, Ganancia de peso, Conversión alimenticia, Mortalidad.

## SUMMARY

La poultry production of broiler chickens in Ecuador has experienced significant growth in recent years, establishing itself as a fundamental pillar for food security and economic development in the country. The objectives set in this research were: 1) To identify, through bromatological analysis, the nutritional content of broad bean flour; 2) To determine which of the three levels of broad bean flour yields the best results in feed conversion; and 3) To conduct an economic analysis on the cost-benefit relationship. This investigation aims to reduce poultry production costs by using broad bean flour as a partial replacement alternative in the feeding of broiler chickens. In this research study, 320 one-day-old Cobb 500 line chickens were employed and assigned to 4 treatments: T0 (Control), T1 (Base diet + 15% broad bean flour), T2 (Base diet + 30% broad bean flour), and T3 (Base diet + 30% broad bean flour). A completely randomized block design (CRBD) was used for this experiment, with Tukey's post hoc tests at a significance level of 5%. At the end of the study, treatment T3 recorded a final average weight of 2404.7g, average weight gain of 2361.5g, feed conversion of 1.72, mortality rate of 0.93%, and a Benefit/Cost ratio of \$0.19 for every dollar invested. In conclusion, the most efficient diet for the growth and development of broiler chickens was achieved with treatment T3. These results demonstrated the feasibility of using broad bean flour as a partial substitute for those raw materials most commonly used in the diet of broiler chickens.

**Keywords:** Fava bean meal, Weight gain, Feed conversion, Mortality

# **CAPÍTULO I**

## **1.1. INTRODUCCIÓN**

A nivel mundial, la industria avícola se basa principalmente en dos actividades, la producción de carne de pollo y la producción del huevo comercial, entre esta dos la que destaca es la producción de carne de pollo. Según los datos de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la producción mundial de pollo de engorde durante el año 2020 fue de aproximadamente 133 millones de toneladas. Los principales productores de pollo de engorde del mundo son: Estados Unidos de América con el 17% de la producción mundial, seguido de China y Brasil (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 2021).

Anualmente en nuestro país, la producción avícola ha ido aumentando significativamente. Según las proyecciones anuales de la Corporación Nacional de Avicultores, durante el año 2021, se registraron 251,37 millones de pollos de engorde criados en granjas avícolas; la región Costa abarca el 52,75 % de la producción nacional, concentrándose la mayor producción en la provincia del Guayas. En el año 2022 se produjeron en el Ecuador 495 mil toneladas de carne de pollo partir de la cría de 263 millones de pollos de engorde, lo que quiere decir que en promedio un ecuatoriano consume 27,31 kg de pollo al año (Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador, 2023).

En cuanto a la producción avícola en la Provincia de Bolívar, según datos de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continúa durante el año 2021 se produjeron alrededor de 7.700 toneladas de pollo de engorde (Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua, 2022).

Evidentemente, el sector avícola tanto a nivel mundial como nacional, es un sector en constante crecimiento debido a su alta demanda de consumo, convirtiéndose así en una de las actividades más relevantes dentro de la cadena productiva y económica, ya que además de elaborar proteína animal a bajo costo crea nuevas fuentes de empleo (Gilces, 2022).

Por esta razón, es de gran importancia para la industria avícola elaborar dietas balanceadas que provea al organismo un balance correcto de nutrientes como: proteínas, aminoácidos esenciales, macro y microminerales, vitaminas y energía en cada una de las etapas de desarrollo de las aves, aprovechando sobre todo su rapidez e intensidad de crecimiento, cualidades hereditarias que permiten elevar a niveles óptimos la eficiencia y rentabilidad de la producción de pollos de engorde.

Para llevar a cabo este trabajo de investigación, se conoce previamente que la harina de haba, es una fuente importante de proteína de origen vegetal, la cual puede ser reemplazada parcialmente dentro de la dieta alimenticia de pollos de engorde, en aquellas materias primas más utilizadas dentro de la industria de balanceados como el maíz, soya y trigo (Toapanta, 2018).

## **1.2. PROBLEMA**

Dentro de los costos de producción de pollos de engorde, la alimentación representa aproximadamente el 70% de la inversión total. Normalmente, en la elaboración y producción de alimentos balanceados para aves, se utilizan como materia prima, aquellas que aportan proteínas y energía, entre las más usadas están: la soya, el trigo y el maíz.

Actualmente, en nuestro país, la producción de maíz y soya no es suficiente para cubrir la demanda de la alimentación animal, ya que la avicultura ocupa el 57% de la producción nacional. Esto debido a que, en determinados períodos del año, los fenómenos climáticos afectan negativamente sobre el rendimiento de la producción de dichas materias primas, ocasionando desajustes dentro de la industria avícola y por ende influyendo significativamente en los costos de producción de las dietas balanceadas, afectando directamente la rentabilidad de pequeños y medianos productores avícolas.

Esta realidad conlleva a un grave problema al momento de querer emprender una explotación avícola. Por tal motivo, se busca, a través de la presente investigación, reducir costos de producción a partir de nuevas alternativas de reemplazo de origen vegetal que ayuden a suplementar la carencia de estas materias primas convencionales que refieren altos costos debido a que compiten con la alimentación de otras especies pecuarias.

## **1.3. OBJETIVOS**

### **1.3.1. Objetivo General**

Evaluar el efecto de tres niveles de harina de habas (*Vicia faba*) en reemplazo parcial al balanceado comercial en la alimentación de pollos boiler.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Identificar mediante análisis bromatológicos el contenido nutricional de la harina de habas.
- Determinar cuál de los tres niveles de harina de haba tiene mejores resultados en la conversión alimenticia.
- Elaborar un análisis económico en la relación beneficio/costo.

## 1.4. HIPÓTESIS

- **H<sub>0</sub>**: La adición de tres niveles de harina de habas en la alimentación de pollos de engorde no presenta diferencia significativa entre tratamiento y tratamiento.
- **H<sub>a</sub>**: La adición de tres niveles de harina de habas en la alimentación de pollos de engorde si presenta diferencia significativa entre tratamiento y tratamiento.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Origen e historia del ave**

En el período Neolítico, hace 3.200 años a.C., en la región que hoy es la India, fue cuando el hombre se asentó y dejó de ser nómada, para comenzar a dedicarse a la agricultura, ganadería y domesticación de ciertas aves. En la Edad Media, ya se comenzó a seleccionar y a diferenciar las razas de aves destinadas para la producción de carne y huevos que desempeñaban desde entonces un papel importante en la alimentación (Chiappe, 2007).

Algunos estudios revelan que los primeros intentos de crianza dentro de América Latina, se dio a finales del siglo pasado en Estados Unidos y se empezó a tomarse en serio en este país la explotación de granjas exclusivamente dedicadas a la producción de pollos de engorde durante el año 1920 y 1930. Las variedades de estos ejemplares están basadas en cruces de híbridos entre White Plymouth y Cornish (Carvajal et al 2017).

Howard C. Pierce, director de investigación avícola de la cadena de supermercados A&P Food Stores, en una reunión avícola realizada en Canadá en el año 1944 expresó que alguien necesitaba desarrollar un pollo con una pechuga como la de un pavo. Para finales de la Segunda Guerra Mundial en el año 1946, su deseo se cumplió con el inicio del concurso denominado “Chicken of Tomorrow Contest”, organizado por el USDA (Departamento de Agricultura de los Estados Unidos), con el respaldo de A&P y las organizaciones avícolas del país, el cual invitaba a granjeros y criadores a desarrollar el mejor pollo de engorde con respecto al crecimiento y la eficiencia (Mckenna, 2018).

El 24 de junio de 1948, cuando se organizó el primer concurso nacional Chicken of Tomorrow en los Estados Unidos, de los 40 seleccionados para competir a nivel

nacional, los jueces dieron como ganador del primer lugar a Charles and Kenneth Vantress de California, quienes habían elaborado un híbrido de plumas rojas de New Hampshire y una cepa de Cornish de California. Mientras que el segundo lugar fue para el empresario Henry Saglio, quien había creado la raza de pollo Arbor Acres (Ávila, 2022).

Según el escrito de National Geographic, afirma que el concurso permitió que Cobb-Vantress y Aviagen, dos importantes marcas multinacionales de selección genética de pollos de engorde se convirtieran en las más importantes del mercado (Mckenna, 2018).

## 2.2. Taxonomía de las aves

**Tabla 1**

*Clasificación taxonómica del ave*

TAXONOMÍA	
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN
Reino	Animalia
Filo	Chordata
Subfilo	Vertebrados
Clase	Aves
Orden	Galliformes
Familia	Phasianidae
Género	<i>Gallus</i>
Especie	<i>G. domesticus</i>

*Fuente:* (Sistema Integrado de Información Taxonómica ITIS, 2023)

## 2.3. Líneas comerciales

Actualmente, a nivel mundial existen diversas compañías de reproducción avícola dedicadas a suministrar una variedad de líneas comerciales de pollos, explotadas comercialmente con la finalidad de satisfacer las necesidades de sus clientes de más de 100 países de todo el mundo, los cuales requieren de características especiales como alto rendimiento de carne de pechuga, adaptabilidad a los diferentes tipos de ambientes y eficiente conversión alimenticia (Cordero, 2020).

Este mismo autor, en su tesis concluye que, entre las compañías más reconocidas y respetadas de la industria, ya que cada una de ellas tiene un record legítimo de éxito, además de una base de clientes importantes y fieles a nivel global son: Aviagen, Cobb-Vantress y Hubbard. Dentro de las cuales, encontramos varias marcas creadoras de las siguientes líneas comerciales de pollos.

### **2.3.1 Líneas Ross 308 y 308 AP**

Estas líneas comerciales pertenecen a la marca líder de reproductoras de engorde en todo el mundo, ROSS. Entre sus atributos encontramos: genética de primera categoría, crecimiento rápido, eficiente conversión alimenticia, ganancia de peso diario, alto rendimiento de carne sobre todo de pechuga y una buena producción de huevos. A demás, caracteriza por tener una resistencia a las enfermedades metabólicas como ascitis o muerte súbita, adaptable tanto a climas cálidos y templados (Ross, 2018).

### **2.3.2. Cobb 500 y 700**

Estas líneas comerciales pertenecen a la marca número de pollos de alto rendimiento en reproductoras y engorde, COBB-VANTRESS. Estos son considerados los más eficientes y flexible del mundo, en cuanto a conversión de alimento, con el que se puede lograr una excelente tasa de crecimiento y un buen desarrollo aún con una nutrición de baja densidad y bajo costo. Estas particularidades se combinan para dar como resultado a la línea Cobb la ventaja competitiva del menor costo por kg de peso vivo producido (Cobb-Vantress, 2022).

### **2.3.3. Arbor Acres Plus**

Esta exitosa línea Arbor Acres Plus, es el pilar fundamental de la marca ARBOR ACRES. El avicultor con esta línea se beneficiará de un óptimo rendimiento de la reproductora, excelente desempeño, tasa de crecimiento, eficiente conversión alimenticia y calidad de canal (Arbor Acres, 2022).

## **2.4. Sistema digestivo del ave**

El aparato digestivo de las aves es anatómico y funcionalmente diferente al de otras especies animales. Este inicia en el pico, cuya forma depende del tipo de alimentación, sustituye a los labios, carrillos y dientes (adontas) de los mamíferos, y algunas aves lo utilizan como órgano prensil (Dyce, 2007).

### **2.4.1. Cavidad oral y faríngea**

Las cavidades oral y faríngea se han descrito como una única cavidad orofaríngea, caracterizada principalmente por la existencia de un largo paladar duro, glotis y lengua (adapta a la forma del pico y es menos móvil que la de los mamíferos). Es en esta cavidad donde el alimento no es masticado y pasa entero por el esófago hasta llegar al buche (Díaz & Torres, 2012).

### **2.4.2. Esófago**

El esófago es un conducto músculo-membranoso que conecta el pico con el resto del tracto digestivo del ave. Está situado a lo largo del lado inferior del cuello, sobre la tráquea y está cubierta por piel hasta su entrada a la cavidad torácica. Al ser un órgano dilatado es perfecto para transportar alimentos voluminosos sin masticar (Hispano, 2017).

### **2.4.3. El Bucle**

Es una invaginación membranosa dilatada del esófago dirigido hacia adelante, sus funciones principales son: almacenar, humedecer y macerar los alimentos. El tiempo en que el alimento permanece en el buche es variable, teniendo un promedio aproximado de dos horas. Además, colabora al reblandecimiento e inhibición del alimento junto a la saliva y secreción esofágica, gracias a la secreción de moco. Acá en el buche no se absorben sustancias tan simples como agua, cloruro sódico y glucosa (König & Liebich, 2011).

#### 2.4.4. Estómago

En estómago de las aves consta de dos porciones que son: estómago glandular o llamado también proventrículo y el estómago muscular o molleja.

- **Estómago glandular o proventrículo:** considerado el verdadero estómago, es un órgano ovoide ubicado en posición craneal al estómago muscular, su mucosa contiene glándulas bien desarrolladas que segregan HCl (ácido clorhídrico) y pepsina (Tala & Concha, 2014).
- **Estómago muscular o molleja:** también conocido como ventrículo, es bien desarrollada en aves granívoras, se adhiere a la porción caudal del proventrículo y está cubierto en su extremo anterior de los dos lóbulos hepáticos. Su forma es redondeada, presenta sus lados aplanados y esta porción no se segrega jugo digestivo (Godoy, 2008).

La función principal de la molleja es comprimir, aplastar y pulverizar fuertemente los granos, a través de la contracción muscular y por la presencia de pequeños guijarros en su interior considerados como sustitutivos de los dientes (Hanco, 2018).

#### 2.4.5. Intestino delgado

El intestino delgado es comparativamente largo y de tamaño casi uniforme. Se subdivide en: duodeno, yeyuno e íleon, es aquí donde ocurre la mayor parte de la digestión y absorción de nutrientes (ADIVETER, 2021).

- **Duodeno:** es la primera porción del intestino delgado que sale del estómago muscular, es aquí donde se desemboca las secreciones digestivas hepáticas y pancreáticas. El duodeno constituye un asa llamada asa duodenal, la cual tiene forma de “U”, cuyas dos ramas están unidas por restos de mesenterio cubriendo así un órgano alargado, como lo es el páncreas, que consta de tres largos lóbulos (Sisson & Grossman, 2002).

- **Yeyuno:** es la porción intestinal más larga en aves domésticas, posee una pared delgada, consta de asas externas como internas, grandes y pequeñas dispuestas a modo de una guirnalda suspendidas de una parte del mesenterio. Su función es ayudar a continuar con la digestión del alimento. También es una estructura estirada con un diámetro uniforme, que se encuentra ubicada en el centro de la cavidad abdominal y desemboca en el ciego (primera parte del intestino grueso) (Dyce, 2007).

#### 2.4.6. Intestino grueso

El intestino grueso tiene poca acción digestiva y es relativamente corta. Este se subdivide en 3 porciones que son: ciego, colón recto y cloaca (König y Liebich, 2011).

- **Ciego:** son formaciones pares en las aves, que se originan en la unión del intestino delgado y el colon recto, su tamaño depende del tipo de alimentación, por ejemplo, en aves granívoras su tamaño es muy corto. La función primordial del ciego en las aves es facilitar la digestión de celulosa para que no se produzca estreñimiento (Arcila, 2009).
- **Colon-recto:** es corto en aves y en esta parte se realiza la absorción de agua y proteínas. En el recto es donde se almacenan las heces antes de su expulsión (Angulo, 2020).
- **Cloaca:** es importante mencionar que las aves no contienen vejiga, pero tienen cloaca, un orificio por el cual se elimina la orina, las heces y a la vez cumple con funciones reproductoras. Consta de 3 porciones: el copródeo; porción donde desemboca el recto y se acumulan los excrementos revestidos por mucosa intestinal, uródeo; porción donde desemboca los dos uréteres y finalmente encontramos el proctódeo donde desemboca la bolsa de Fabricio y este se comunica con el exterior mediante el ano (Sisson & Grossman, 2002).

#### 2.4.7. Glándulas anexas

- **Páncreas:** formado por dos lóbulos de forma alargada y se encuentra ubicado entre las asas duodenales. Sus funciones son producir jugo pancreático (mezcla de enzimas digestivas como amilasas, lipasas, tripsina) y hormonas como insulina y glucagón (Cano, s.a).
- **Hígado:** es un órgano grande, el cual representa el 2% de su peso corporal y está suspendido por el peritoneo en las cavidades dorsal derecha e izquierda, su lóbulo derecho es más grande que el izquierdo. Es importante en las aves ya que este participa en el metabolismo, desintoxicación, secreción de bilis entre otras (Dyce, 2007).
- **Vesícula biliar:** es un órgano localizado por debajo del hígado, cuya función principal es almacenar y concentrar la bilis segregada por el hígado (Sisson & Grossman, 2002).

#### 2.5. Generalidades del pollo broiler

El término Broiler, se deriva de la palabra “broil” que en inglés significa parrilla o pollo para asar. Actualmente, los Broiler hacen referencia a una variedad de pollo que fueron específicamente seleccionados para un desarrollo rápido (Job, 2020).

En la industria avícola se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que los cruces realizados dan como resultados híbridos y su nombre corresponde al de la empresa que las produce. A continuación, se menciona las características que posee la línea Broiler:

- Buen rendimiento de canal
- Excelente conversión alimenticia
- Gran velocidad de crecimiento.
- Eficiencia y costo de producción imbatibles
- La mejor uniformidad de pollos de engorde
- Óptimo rendimiento de carne de pechuga.
- Baja incidencia de enfermedades

Desde el punto de vista nutricional, su carne blanca es una excelente fuente de aminoácidos esenciales y, aunque en menor medida, contiene vitaminas principalmente del grupo B y minerales.

## **2.6. Manejo del pollo Broiler**

### **2.6.1. Calidad de los pollitos de un día.**

Se considera que para verificar la calidad de los pollitos de un día (una muestra de al menos 30 pollitos) nos basaremos en los siguientes parámetros:

- Ojos: bien secos, limpios, brillantes y activos.
- Ombligo completamente limpio y cicatrizado.
- Pico: limpio, libre de puntos rojos y malformaciones.
- Las patas deben estar calientes, sin malformaciones ni corvejones rojos e hinchados.
- Actividad: ponga un pollito sobre su espalda, deberá ponerse de pie en 3 segundos.
- Plumón y apariencia: limpio y seco (Cordero, 2020).

### **2.6.2. Evaluación de la recepción**

Al momento de la recepción de los pollitos se deberá evaluar el buche, ya que es una herramienta importante para asegurarse de que los pollitos lleguen en buenas condiciones y detectar a tiempo posibles problemas de alimentación o salud para lo cual tomaremos medidas preventivas con el fin de mantener un buen rendimiento productivo (Toala, 2021).

Luego de haber transcurrido 3 horas desde la recepción es importante considerar algunos parámetros como:

- Al palpar su buche, el 80% de los pollitos debe tener agua y alimento.
- Al menos el 80% de los pollitos deben tener sus patas calientes.
- La parvada deberá demostrar una actividad positiva.

### **2.6.3. Preparación de los galpones avícolas**

#### **2.6.3.1. Construcción de galpones**

La cría de pollos destinados al engorde puede realizarse de dos formas: en confinamiento y en crianza tradicional rural (libres). Cuando la crianza es en confinamiento, es muy importante considerar que la construcción del galpón debe ser, bien ventilada considerando la velocidad y que el eje longitudinal siga la dirección del viento predominante. La forma de preferencia es rectangular, buscando simetría entre largo y ancho (Anzules & Loor, 2021).

En cuanto a materiales pueden usarse desde madera aserrada, cemento o lugares ya construidos, pero tratando de adecuarlos lo más posible a lo ideal (Muñoz, 2009).

#### **2.6.3.2. Limpieza y desinfección del galpón**

La limpieza y desinfección de los galpones se deberán efectuar dos semanas antes de la recepción de los pollitos, en el cual se hará uso de agua, detergentes, yodo al 25% como un agente desinfectante.

Las medidas a seguir son:

- Limpiar y desinfectar todo el equipo a utilizar.
- Limpiar las vigas, suelo, paredes, techos quitando el polvo y desinfectando.
- Retire la camada anterior.
- Espere que el galpón se seque con el paso de aire fresco por una semana.
- Ponga camada seca, libre de hongos.
- El galpón debe estar desinfectado y vacío (Abarca, 2021).

#### **2.6.3.3. Control Ambiental**

- **Temperatura**

En el momento de la recepción del pollito, es importante sacarles rápidamente de sus cajas y ser vaciadas rápidamente en el galpón, para así evitar en lo posible el enfriamiento o calentamiento del pollito en las cajas. La temperatura se debe

encontrar entre 30-32°C durante la primera semana y a partir del día 27 la temperatura se deberá mantener en 20°C o se ira modificando de acuerdo al comportamiento del ave (Ross, 2018).

En la siguiente tabla se muestra la temperatura óptima para las aves:

**Tabla 2**

*Temperatura de todo el galpón para crianza de pollos de engorde.*

<b>Edad (días)</b>	<b>Temperatura °C</b>
1	30-32°C
3	28°C
6	27°C
9	26°C
12	35°C
15	24°C
18	23°C
21	22°C
24	21°C
27	20°C

*Fuente:* (Ross, 2018)

- **Humedad**

Se deberá mantener un nivel de humedad de entre 60 y 70% durante los 3 primeros días y superior a 50% durante el resto del período de crianza hasta los 10 días de edad. Los niveles humedad influyen en la capacidad del ave para enfriarse a través del jadeo y en la producción de amoníaco (Sáenz, 2021).

#### **2.6.3.4. Monitoreo del comportamiento del pollito**

Es importante monitorear seguidamente la temperatura y la humedad. Sin embargo, el mejor indicador es la observación frecuente del comportamiento del pollito. En general, si los pollitos se distribuyen de manera uniforme en toda el área de crianza significa que el ambiente es cómodo y que no es necesario ajustar la temperatura y/o la humedad relativa. En cambio, si pollitos se agrupan dentro del área de crianza o debajo de los calefactores, significa que tienen demasiado frío, por lo tanto, se

deberá aumentar la temperatura y/o la humedad relativa. Igualmente, si estos se agrupan cerca de las paredes del galpón, alejados de las fuentes de calor, y están jadeando, se interpreta que tienen demasiado calor y que se deberá reducir la temperatura o la humedad relativa (ARBOR ACRES, 2018).

#### **2.6.3.5. Equipos de calefacción**

Es importante mantener limpios los equipos de calefacción y así evitar la contaminación de gas carbónico lo que trae como consecuencia congestión pulmonar, problemas respiratorios, ascitis aviar o edema. El termómetro es una guía para el manejo del pollo con calefacción, pero la distribución uniforme del pollito es la que nos determina la temperatura adecuada (Martínez, 2010).

#### **2.6.3.6. Ventilación**

El manejo de cortinas y la ventilación se hace con el fin de realizar el intercambio de aire contaminado del galpón por aire puro del ambiente exterior sin variar demasiado la temperatura interna. Este procedimiento se debe efectuar desde el día de la recepción del pollito hasta aproximadamente 28 días, dependiendo de la época del año y la zona (Anzules & Loor, 2021).

#### **2.6.3.7. Comederos y bebederos**

Los comederos y bebederos son elementos indispensables dentro de cualquier sistema productivo avícola. Es importante, que las aves tengan a su disposición agua y alimento suficiente para cada una. Para esto es indispensable respetar la densidad poblacional máxima de cada sistema (Martínez, 2017).

#### **2.6.3.8. Camada**

Una vez que esté todo el galpón desinfectado, encalado y encortinado se recibe el material de cama, el cual debe estar seco, libre de hongos, ser absorbente, no compactarse y no tóxico. El material de cama puede ser de viruta de madera, cascarilla de arroz o soya, tamo de cebada, pero esto dependerá de la disponibilidad

en las zonas donde está ubicada la explotación. Repartir uniformemente y fumigar con productos de reconocida acción bactericida y fungicida (yodados principalmente). No se necesitan capas muy gruesas de material de cama, una capa de 5 a 10 centímetros de espesor es suficiente, siendo la capa más gruesa para el sitio de recepción del pollito (AVIAGEN, 2014).

## **2.7. Nutrición y alimentación de un pollo de engorde**

La nutrición y alimentación adecuada en pollos de engorde es esencial para su crecimiento y desarrollo óptimo. Los pollos de engorde tienen requerimientos nutricionales específicos para las diferentes etapas de su vida, durante las primeras semanas, los pollos deben recibir una dieta alta en proteínas y nutrientes. Las dietas de los pollos de engorde deben ser balanceadas y deben incluir:

### **2.7.1. Proteínas**

La unidad estructural de las proteínas son los aminoácidos, componentes esenciales en la formación de tejido muscular, tejido óseo y plumas. Los requerimientos de proteínas para pollos de engorde según sus etapas son:

- Etapa Preinicial (1-11 día) será de 23%.
- Etapa Inicial (12-17 días) será de 22%.
- Etapa Crecimiento (18-21 días) es de 20%
- Etapa de Engorde (22-42 días) es de 18%.

### **2.7.2. Aminoácidos**

Los aminoácidos esenciales que deben estar incluidos en la dieta alimenticia son: lisina, metionina, triptófano, treonina, histidina, leucina, isoleucina y arginina. Estos aminoácidos no pueden ser sintetizados en el cuerpo del pollo y, por lo tanto, deben ser proporcionados en la dieta, algunas de las funciones de los aminoácidos esenciales en los pollos de engorde incluyen:

- Lisina: importante para el crecimiento de los músculos y para la síntesis de proteínas en el cuerpo del pollo.

- Metionina: esencial para el crecimiento y desarrollo de las plumas y de la piel en el cuerpo del pollo.
- Treonina: necesaria para la producción de proteínas, la síntesis de colágeno y para mantener la función intestinal normal.
- Triptófano: importante para la producción de proteínas y síntesis de neurotransmisores. También puede mejorar la calidad del sueño en los pollos de engorde.
- Isoleucina: importante para la producción de energía en el cuerpo del pollo.
- Histidina: necesaria para la producción de histamina y la respuesta del sistema inmunológico en los pollos de engorde (Juarros, 2022).

### **2.7.3. Energía**

La energía no es un nutriente, pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía, es necesaria para mantener las funciones metabólicas y el desarrollo del peso corporal (Abarca, 2021).

### **2.7.4. Vitaminas**

Las vitaminas más importantes para los pollos de engorde son las vitaminas hidrosolubles (vitaminas del Complejo B y C) y liposolubles (Vit. A, D, E y K). Entre las funciones tenemos:

- Vitamina A: esencial para la salud ocular y un buen sistema inmunológico.
- Vitamina D: es importante para el desarrollo y mantenimiento del sistema óseo.
- Vitamina E: es un antioxidante que ayuda a prevenir el daño celular.
- Vitamina K: importante para la coagulación de la sangre y la salud ósea.
- Vitaminas del complejo B: son importantes para el metabolismo de los carbohidratos, grasas y proteínas, así como para mantener un sistema nervioso saludable.

### **2.7.5. Minerales**

Son importantes para un buen desarrollo esquelético, calidad de la piel, plumaje, capacidad de regeneración, mejora el índice de crecimiento y fortalece el sistema

inmune. Dentro de los macrominerales esenciales está el Ca, P, K, Na, Cl, Mg, S y respecto a los microminerales el Fe, I, Cu, Zn, Mn (Ávila, 2022). Los requerimientos nutricionales por etapas para pollos de engorde con un objetivo de peso vivo de 2-3,5k se describen en el Tabla 3.

**Tabla 3.**

*Requerimientos nutricionales del pollo de engorde (objetivo P.V. 2,0-3,5 kg).*

Clase de Nutrientes	Etapa del pollo de engorde		
	Inicial	Crecimiento	Finalización
Proteína cruda %	23	21.50	19,5-18
EM, Kcal/kg	2975	3050	3100-3125
Calcio %	0.95	0.75	0.65
Fósforo %	0.50	0.42	0.36
Magnesio %	0.05-0.30	0.05-0.30	0.05-0.30
Sodio %	0.18-0.23	0.18-0.23	0.18-0.23
Cloruro %	0.18-0.23	0.18-0.23	0.18-0.23
Potasio %	0.60-0.90	0.60-0.90	0.60-0.90
Hierro (mg)	20	20	20
Cobre (mg)	16	16	16
Manganeso (mg)	120	120	120
Lisina %	1.32	1.18	1.08
Metionina %	0.55	0.51	0.48
Cisteína %	1.00	0.92	0.86
Treonina %	0.88	0.79	0.72
Triptófano %	0.21	0.19	0.17
Leucina %	1.45	1.30	1.19
Vitamina A (UI)	13000	11000	10000
Vitamina E (UI)	80	65	55
Vitamina K (mg)	4.0	3.6	3.2
Tiamina o B1 (mg)	5	4	3
Riboflavina o B2 (mg)	9	8	7
Niacina o B3 (mg)	70	65	50
Ácido fólico (mg)	2.5	2.0	1.8
Vitamina B12 (mg)	0.02	0.018	0.016

*Fuente:* (Arbor Acres, 2022)

## **2.8. Sanidad de las aves**

Es fundamental dentro de las industrias avícolas, implementar un programa de bioseguridad y vacunación que, aplicadas de manera permanente, eviten la entrada y salida de agentes causantes de enfermedades a una granja avícola. Sin embargo, cuando estas superan todas estas medidas de bioseguridad, es importante evitar la diseminación de los patógenos provenientes de otros lotes (Cobb-Vantress, 2018).

Por esta razón, el personal a cargo deberá estar capacitado para reconocer los signos y problemas que se le puedan atribuir a cierta enfermedad. Entre las consideraciones a tomar en cuenta al momento de la inspección encontramos: observar patrones de consumo de agua, cambios en el aspecto de las heces, mortalidad excesiva y actividad y/o comportamiento irregular del lote (ITALCOL, 2020).

### **2.8.1. Vacunas en pollos**

Las vacunas para aves son productos biológicos que proporcionan una respuesta inmune frente a los agentes causantes de enfermedades tales como: Newcastle, Gumboro, Bronquitis Infecciosa, Marek, etc. El éxito de un programa de vacunación dentro de una producción avícola, está sujeto a una adecuada administración de las vacunas. Entre las recomendaciones específicas para la manipulación de las vacunas encontramos que:

- La temperatura recomendada para el almacenamiento de las vacunas va desde 2-8°C.
- Se deberá evitar el congelamiento, el calentamiento extremo y la luz intensa.
- Se deberá seguir siempre las instrucciones del fabricante con relación a la preparación (Cobb-Vantress, 2020).

#### **2.8.1.1. Vacuna: Gumboro**

Es una vacuna activa liofilizada que brinda inmunización a los pollos contra la Enfermedad Infecciosa de la Bursa o Gumboro, causada por un virus muy contagioso, de la familia Birnaviridae, la cual afecta primordialmente la bolsa de Fabricio, produciendo inmunosupresión y aumentando la susceptibilidad a contraer

otras infecciones; disminuyendo los índices productivos. Estas vacunas están destinadas a reproductoras, pollos de engorde y ponedoras. La primera dosis se recomienda vacunar a los 7-10 días de edad, mientras que la segunda dosis (revacunación) a los 13-18 días de edad. En cuanto a la administración, está puede ser realizada por vía nasal, ocular u oral (Lavetec, 2021).

#### **2.8.1.2. Vacuna: Newcastle**

El virus de la enfermedad de Newcastle, es un virus del serotipo 1 de la familia Paramyxoviridae, que causa una infección mortal en las aves. Para la elaboración de esta vacuna se utiliza un virus vivo liofilizado y virus inactivado que contiene la cepa B1 y la cepa Lasota, que es más fuerte que la primera. Está indicado en pollos de engorde, reproductoras y gallinas de postura. La primera dosis se recomienda vacunar a los 7-10 días de edad, mientras que la segunda dosis a la 4-5ta semana de edad y la revacunación dependerá del criterio profesional (Farbio-Pharma, 2022).

#### **2.8.1.3. Vacuna: Bronquitis Infecciosa**

La Bronquitis Infecciosa es una de las enfermedades respiratorias que influye en los parámetros productivos de las aves tanto en aves reproductoras, ponedoras y pollos de engorde. Esta enfermedad se caracteriza por la presencia de signos respiratorios como dificultad para respirar, estornudos, tos, descargas nasales y oculares; sin embargo, existe un virus con cepas nefrotrópicas (daño renal) y otros que afectan los órganos del sistema reproductivo (Beiras, 2017).

Actualmente existen diversas vacunas en el mercado, tanto atenuadas, inactivadas, mono y polivalentes. Su administración puede ser ocular, intranasal y agua de bebida (CEVAC, 2014).

#### **2.8.1.4. Vacuna: Marek**

El virus de la enfermedad de Marek es un patógeno inmunosupresor y linfoproliferativo, que pertenece a la subfamilia alfaherpesvirinae oncogénico altamente contagioso. Esta enfermedad se caracteriza por la infiltración de

linfocitos infectados en nervios periféricos, órganos viscerales como el hígado, riñón, bazo, corazón y proventrículo (López et al., 2019).

Se deberá vacunar solamente a pollos sanos de 1 día de edad, por vía SC o IM a una dosis de 0.2 ml/ave (Boehringer Ingelheim, s.a.).

#### **2.8.1.5. Vacuna: Influenza Aviar**

La influenza aviar es una enfermedad infecciosa causada por un virus de la familia Orthomyxoviridae, considerada de alta difusión y de declaración obligatoria a Agrocalidad. Las especies avícolas susceptibles a esta enfermedad son: pollos, pavos, codornices, aves de compañía y silvestres. La primera y segunda dosis en pollos de engorde sanos esta entre los 8 y 12 días de edad, por vía subcutánea en la región media y posterior del cuello o por vía intramuscular en la pechuga (AGROCALIDAD, 2023).

#### **2.8.1.6. Vacuna: Colibacilosis**

La colibacilosis aviar es una enfermedad infecciosa secundaria causada por *Escherichia coli*, la cual puede ser sistémica o localizada en diversos órganos y tejidos. La vacuna liofilizada viva atenuada de *E. coli.*, está indicada en gallinas progenitoras, de postura, reproductoras, pollos de engorde y pavos. En el caso de los pollos de engorde está recomendado una sola aplicación entre los 8 y 12 días de edad (Ceballos, 2020).

### **2.9. Haba**

#### **2.9.1. Origen del haba**

El haba es una especie subcosmopolita que posiblemente fue originada por ancestros desconocidos en el cercano Oriente o en Asia central (Guamba, 2021).

Durante el siglo XV, surgió la migración del haba a Sudamérica, especialmente en los Andes, quedándose solo aquellas especies que se adaptaron a las condiciones de las zonas montañosas, convirtiéndose así en una de las leguminosas de mayor

producción y de mayor consumo. En nuestro país, fue introducida en tiempos de la colonia entre la década de 1530 a 1590. Esta leguminosa se adaptó bien a las condiciones climáticas de la sierra ecuatoriana y actualmente se cultiva entre los 2600 y 3500 msnm (Álvarez et al. 2021).

### **2.9.2. Generalidades del Haba**

El haba, se designan a los frutos de esta planta, los cuales son cultivados en la sierra alta de Ecuador, especialmente en áreas sobre los 2700 msnm, generalmente, se cultiva solo o en asociación con otras especies de cultivo como papa, maíz, quinua, melloco entre otros. Esta leguminosa, es una especie de planta herbácea anual que se adapta bien a las condiciones climáticas, pueden cultivarse sin necesidad de insumos costosos y son de fácil almacenamiento; aumentan la productividad de otros cultivos asociados, conservan el suelo y elevan su fertilidad; son resistentes a las plagas y cuando se intercalan con otros cultivos actúan como barrera ecológica para las enfermedades (Salamanca et al. 2018).

En países desarrollados este cultivo es usado para el consumo humano y como forraje para los animales, mientras que en las zonas menos desarrolladas se usa para el consumo humano aprovechando su capacidad de almacenamiento de grano seco. Las zonas productoras de haba en nuestro país comprenden: en la región sierra, las provincias de Cotopaxi, Pichincha, Tungurahua, Carchi, Imbabura, Chimborazo, Azuay, Bolívar y Cañar. En cuanto a la región costa: la provincia de Manabí (Sánchez, 2019).

### **2.9.3. Importancia de la Haba**

En la actualidad, el haba está considerado como la séptima leguminosa grano de importancia social y económica tanto en verde (vaina) como en grano seco, para zonas productoras como Brasil, Argentina, Bolivia, Ecuador. Las ventajas que posee la Haba son las siguientes:

- El haba contiene una excelente calidad nutricional entre las que se destaca su elevado contenido proteico, alto contenido de fibra, rico en minerales y vitaminas, grasa y carbohidratos (Basantes, 2022).
- Es una fuente de alimento económico que puede ayudar a reducir los costos de producción de los alimentos para animales (Sánchez, 2019).
- Esta leguminosa es de doble utilización tanto para alimentación humana como animal, constituyéndose en muchos países la leguminosa de mayor fuente de proteína. En Europa, con el 17% de la producción mundial, su principal utilización es en la alimentación animal (Basantes, 2022).

#### 2.9.4. Clasificación taxonómica de la Haba

El haba pertenece a la familia Fabaceae, que es la más importante del orden Fabales, considerada la tercera familia de las Angiospermas, en cuanto al número de especies y, en el segundo lugar, en importancia económica.

**Tabla 4.**

*Clasificación taxonómica del haba*

<b>Taxonomía del Haba</b>	
Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Fabales
Familia	Fabaceae
Subfamilia	Faboideae
Tribu	Fabeae
Género	<i>Vicia</i>
Especie	<i>Vicia Faba</i>
Nombre científico	<i>Vicia faba</i> L.

*Fuente: (Sáenz, 2021)*

### **2.9.5. Componentes nutricionales de la Haba**

El valor nutritivo del haba depende de su estado, es decir, las habas secas poseen un porcentaje de proteína más alto que las habas frescas, pero es importante mencionar que la calidad de proteína del haba es deficiente en aminoácidos azufrados como la cistina y metionina, pero ricas en lisina. En relación a su contenido proteico, es de alrededor de 24-32%, variando según las condiciones de cultivo, la variedad y su maduración. Las proteínas de las habas, están constituidas por dos fracciones principales que son Albuminas y globulinas y en menor proporción encontramos las glutaminas y prolaminas (Sáenz, 2021).

Las habas también aportan vitaminas (B1 o tiamina, B3 o niacina), carbohidratos, fibra, macrominerales (magnesio, potasio, fosforo), microminerales (hierro). Dentro de su composición química, con otras especies de leguminosas de grano es considerada de alta calidad nutricional, por su elevado contenido proteico y por la cantidad de grasa que presenta es rica en lisina, favor que permite el complementar la proteína contenida en aquellos alimentos carentes de este aminoácido, como los cereales; adicionalmente es una fuente de vitaminas del complejo B, ya que contiene tiamina, niacina y fofatas. El haba es un alimento de alto valor energético y muy rico en proteínas, tanto que sustituye perfectamente a la proteína de la carne, con la ventaja de que no posee colesterol. Asimismo, posee calcio y hierro mayor que otros productos como lenteja, trigo, arroz y maíz (Puruncajas, 2017).

**Tabla 5***Composición nutricional en 100g de haba fresca y seca.*

<b>Contenido: 100 gr</b>	<b>Haba seca con cáscara</b>	<b>Haba seca sin cáscara</b>	<b>Harina de habas</b>
Energía (Kcal)	340	233	310
Carbohidratos (g)	60.1	55.3	64.6
Proteínas (g)	23.80	25.9	22.4
Fibras (g)	-	25	12.1
Grasas (g)	1.5	2.4	2.3
Sodio (mg)	63	63	-
Calcio (mg)	197	48	67
Hierro (mg)	13	8	4.63
Zinc ((mg)	-	3.14	3.43
Fósforo (mg)	413	395	393
Potasio (mg)	1079	1079	-
Tiamina (mg)	0.39	0.34	0.36
Riboflavina (mg)	0.30	0.31	0.27
Niacina (mg)	4	3.40	2.84
Ácido fólico	-	-	-
Ácido ascórbico (mg)	8.60	2.40	4.70

*Fuente: (García et al 2017)*

## **CAPÍTULO III**

### **3. MARCO METODOLÓGICO**

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

- **Localización del experimento.**

La presente investigación se realizó en la provincia de Bolívar, cantón Guaranda, parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla en el sector Laguacoto II.

- **Situación geográfica y edafoclimática.**

Encontrándose a una altitud de 2650 m.s.n.m., con una longitud de 79°1'0''Oeste y una latitud de 1°34'15 ''Sur, donde su temperatura máxima es de 24°C, temperatura media de 17°C y con una temperatura mínima de 6 °C, encontrando una precipitación promedio anual de 632 mm/año y 75% de humedad relativa promedio anual. (PDT2022)

- **Zona de vida.**

La zona de vida del lugar experimental, de acuerdo al Sistema de clasificación de zonas de vida realizada por Leslie Holdridge en 1971, corresponde a la formación de Bosque Húmedo Montañoso Bajo (bh-mb).

#### **3.2. Metodología**

##### **3.2.1. Material experimental.**

- Pollos broiler
- Harina de haba

##### **3.2.2. Factores en estudio**

Esta experimentación fue realizada en el galpón avícola ubicado en el sector Laguacoto II, en el cantón Guaranda, provincia de Bolívar, donde se alimentó a 320 pollos bajo una dieta alimenticia que contenía harina de haba en porcentajes de 15%, 30% y 45%, sustituyendo parcialmente en el ingrediente soja del balanceado comercial.

### 3.2.3. Tratamientos

Tratamientos	Código	DETALLE
1	T0	Alimento balanceado comercial (Testigo)
2	T1	Alimento balanceado sustituyendo el 15 % de soja con harina de haba.
3	T2	Alimento balanceado sustituyendo el 30 % de soja con harina de haba.
4	T3	Alimento balanceado sustituyendo el 45 % de soja con harina de haba.

### 3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

Se utilizó el Diseño Experimental de bloques completamente al azar (DBCA).

Características del experimento	Detalle
Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	4
Número de unidades experimentales	16
Número de animales por unidad experimental	20
Número total	320

### 3.2.5. Manejo del experimento en campo

- **Limpieza y desinfección del galpón**

Se realizó la limpieza del galpón con un barrido profundo del piso, techos y paredes tanto de la parte interna como de la parte externa, se usó amonio cuaternario diluido en agua y se desinfecto por medio de aspersión por todo el galpón y se complementó con el flameado de la instalación, a su vez se desinfecto los comederos y bebederos con yodo en 10ml / litro de agua, al ingreso del galpón se colocó una tina con Cal y así evitar la contaminación.

- **Preparación del galpón avícola**

El experimento se inició con la adecuación del galpón, para cada uno de los tratamientos. Antes del ingreso de las aves, se colocó la cama con viruta con un espesor de 10 cm a 12cm, papel periódico, se instaló la criadora, los bebederos y comederos, así como las cortinas internas y externas como ayuda para la obtención óptima de temperatura que requieren los pollos.

- **Identificación de los tratamientos**

Cada tratamiento fue identificado mediante la colocación de rótulos para posteriormente conformar de manera aleatoria las unidades experimentales.

- **Adquisición de pollitos**

Se adquirieron 320 pollitos de un 1 día de nacido, los cuales fueron distribuidos en cada uno de los tratamientos.

- **Formulación de dieta**

La dieta balanceada se realizó tomando en cuenta los requerimientos nutricionales de pollos broiler en etapa inicial el cual necesita 22% proteína, en etapa de crecimiento un 20% proteína y en la etapa de engorde un 18% proteína. Cabe mencionar que los porcentajes de harina de haba se remplazaron parcialmente en la cantidad total del ingrediente soja dentro de la dieta alimenticia. A continuación, se presenta la formulación de la dieta balanceada con sus respectivos porcentajes de adición de harina de haba (Ver Anexo 5).

- **Consumo de alimento**

Durante la etapa preinicial (10 días), se administró a los pollos broiler el balanceado comercial. En cuanto a la harina de haba, fue administrada desde el día 11 de acuerdo a los porcentajes establecidos en la formulación de las dietas, tanto para la etapa inicial, crecimiento y engorde por cada tratamiento (Ver Anexo 3).

- **Control de temperatura**

La temperatura adecuada del medio ambiente es de 32°C, se verifico que no exista la presencia de corrientes de aire y se fue disminuyendo 3°C por semana, hasta llegar a los 20 o 22°C, ya que debemos conocer que las aves fisiológicamente responden al estímulo ambiental.

- **Suministro de Agua**

El abastecimiento de agua para los pollos se administró todos los días desde su llegada hasta la salida de los mismos.

- **Manejo del encortinado**

La colocación de cortinas se lo realizo para controlar el frío del exterior y proteger al pollito del mismo, la cortina se recogió a las 08:00 AM y se volvió a colocar a las 17:00 PM.

- **Calendario de Vacunación**

La vacunación de los pollitos se realizó de la siguiente manera:

<b>Calendario de Vacunación</b>	
Día 1	Marek
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**

- **Peso (P)**

Estos datos fueron registrados al inicio y a finales de cada semana hasta la salida de los animales, los datos se tomaron en 10 animales seleccionados al azar por cada tratamiento, los cuales fueron expresados en gramos y kilogramos.

- **Ganancia de peso (GP)**

Esta variable se tomó a finales de cada semana a 10 animales seleccionados al azar por cada tratamiento mediante la siguiente fórmula:

$$GP = P1(\text{peso anterior}) - P2 (\text{peso actual})$$

- **Alimento Consumido (AC)**

Para determinar la cantidad de alimento consumido para cada tratamiento, se consideró el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta finalizar la presente investigación, donde se utilizó la siguiente fórmula:

$$AC = AS (\text{Alimento suministrado en Kg}) - RAS (\text{Residuos de alimentos en gr})$$

- **Conversión Alimenticia**

Esta variable fue calculada por cada tratamiento y por cada semana; para lo cual, se utilizó la siguiente fórmula:

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

- **Mortalidad por tratamiento (M)**

Se determinó el porcentaje de mortalidad de cada grupo durante todo el proceso de experimentación aplicando la siguiente fórmula:

$$\%M = \frac{N^{\circ} PM (\text{pollitos muertos})}{N^{\circ} PI (\text{pollos al inicio})} x 100$$

- **Peso Final (PF)**

Esta variable fue registrada de todos los pollos de cada tratamiento, los cuales fueron expresados en libras.

### **3.2.7. Análisis de datos**

En la presente investigación se utilizó el Análisis de varianza (ADEVA: DBCA) de acuerdo al siguiente detalle:

<b>Fuente de variación</b>	<b>Grados de libertad</b>
Total (t*r)-1	15
Bloques (repeticiones) r-1	3
Tratamientos (t-1)	3
Error experimental (t-1) (r-1)	9

- Prueba de Tukey al 5%.
- Análisis económico relación costo/beneficio.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

##### 4.1.1. Análisis bromatológico de la harina de haba.

**Tabla 6.**

*Resultados del Análisis bromatológico de la harina de haba*

<b>Harina de haba</b>		
<b>Parámetro</b>	<b>Resultado</b>	<b>Unidad</b>
Proteína	15.23	%
Fibra	No reporta	%
Grasa	1.12	%
Ceniza	0.71	%

*Fuente:* TOTAL CHEM Lab., 2023.

**Interpretación:** Los resultados del análisis bromatológico revelan que la harina de haba posee un alto contenido de proteínas, registrando un 15.23%. Esta característica es particularmente relevante en la alimentación de pollos broiler, ya que las proteínas son fundamentales para el crecimiento y desarrollo muscular.

Además, reporta un contenido moderado de grasa, 1.12%, el cual puede contribuir a la energía necesaria para el metabolismo y el crecimiento de los pollos, presencia de ceniza, con un valor de 0.71%, lo que indica la disponibilidad de minerales importantes como calcio y fósforo, esenciales para la formación de huesos y huevos en aves. No se reporta información sobre la fibra en este análisis.

#### 4.1.2. Ganancia de peso (GP)

Se empleó el análisis de varianza (ANOVA) con el fin de establecer diferencias entre los tratamientos, el cual se detalla a continuación:

**Tabla 7.**

*Resultados de Coeficiente de Determinación*

SEMANA	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Semana 1	16	0,19	0,00	2,69
Semana 2	16	0,61	0,52	0,69
Semana 3	16	0,95	0,94	0,18
Semana 4	16	0,97	0,97	0,18
Semana 5	16	0,98	0,98	0,1
Semana 6	16	0,98	0,98	0,06

**Interpretación:** Respecto a los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> Aj de la semana 1, se puede mencionar que el valor obtenido es de 0.00, esto quiere decir que los tratamientos propuestos dentro de la investigación explican el 0% de la respuesta en la variable peso de los sujetos experimentales. En cuanto a los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> Aj de la semana 2, se puede mencionar que el valor obtenido es de 0.52, esto quiere decir que los tratamientos propuestos dentro de la investigación explican el 52% de la respuesta en la variable ganancia de peso de los sujetos experimentales.

En relación a los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> Aj de la semana 3, se puede mencionar que el valor obtenido es de 0.94, esto quiere decir que los tratamientos propuestos dentro de la investigación explican el 94% de la respuesta en la variable ganancia de peso de los sujetos experimentales. Respecto a los resultados del coeficiente de determinación R<sup>2</sup> Aj de la semana 4, se puede mencionar que el valor obtenido es de 0.97, esto quiere decir que los tratamientos

propuestos dentro de la investigación explican el 97% de la respuesta en la variable de ganancia de peso de los sujetos experimentales.

Con referencia a los resultados de coeficiente de determinación  $R^2$  Aj de la semana 5 y 6, se puede mencionar que los valores obtenidos son de 0.98, lo que quiere decir que los tratamientos propuestos dentro de la investigación explican el 98% de las respuestas en la variable peso de los sujetos experimentales.

**Tabla 8.**

*Resultados del Análisis de varianza.*

Semana	F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor
1	Tratamiento	28,68	3	9,56	0,91	0,4652
2	Tratamiento	121,64	3	40,55	6,37	0,0079
3	Tratamiento	450,96	3	150,32	77,2	<0,0001
4	Tratamiento	1927,19	3	642,4	155,85	<0,0001
5	Tratamiento	2124,99	3	708,33	248,03	<0,0001
6	Tratamiento	1381,59	3	460,53	262,53	<0,0001

**Interpretación:** De acuerdo a los resultados del Análisis de varianza obtenidos de los diferentes tratamientos, los cuales se detalla en la tabla anterior: en la semana 1, estos resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas, ya que el P valor es de 0.4652 siendo  $P > 0.05$ , por lo tanto, es no significativo y en la semana 2 resultados de los tratamientos, mostraron diferencias estadísticamente significativas, ya que el P valor es de 0.0079, por lo tanto,  $P < 0.05$ , siendo significativo.

En cuanto a los resultados obtenidos en las semanas 3,4,5 y 6, nos demuestra que, si existió diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, donde el valor de P es de  $< 0.0001$ , es decir  $P < 0.05$ , siendo significativo. Por lo tanto, la adición de la harina de habas (15%, 30% y 45%) en la dieta alimenticia de los pollos broiler produce un incremento en la ganancia de peso. Estos valores se relacionan con los valores de  $R^2$  Aj obtenidos en la tabla anterior.

Para identificar las diferencias significativas entre las distintas medias, se aplicó la prueba de Tukey con un nivel de significancia del 5%, cuyos detalles se explican a continuación:

**Tabla 9.**

*Resultados de la Prueba de Tukey al 5%.*

SEMANA	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Semana 1	118,48	122,05	120,18	121,25
Semana 2	359,98	362,53	363,98	367,6
Semana 3	752,78	759,05	762,68	767,3
Semana 4	1126,93	1142,08	1147,33	1157,3
Semana 5	1728,08	1738,78	1747,48	1759,48
Semana 6	2335,38	2346,68	2352,33	2360,98

**Interpretación y discusión:** Según los resultados de la prueba de Tukey al 5% de la semana 1, se confirma efectivamente que no existió rangos de significancia entre los tratamientos durante la fase inicial. El tratamiento T1 presentó la mayor ganancia de peso con 122,05 g, seguido del tratamiento T3 con 121,25 g. Luego, encontramos al tratamiento T2, el cual registró 120,18 g y finalmente tenemos al tratamiento T0 con un promedio de 118,48 g, siendo este el que presentó una menor ganancia de peso entre los tratamientos evaluados. Al comparar las ganancias de pesos obtenidas en la presente investigación, se evidencia datos superiores a los reportados por Aimacaña (2021), quien evaluó el efecto de la inclusión de 2 niveles de harina de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en la dieta para pollos de engorde, obteniendo una ganancia de peso promedio durante la primera semana entre tratamientos de 113,08 g. Esta variación podría estar relacionado al peso inicial de los pollos y a la composición específica del balanceado comercial, ya que en ambas investigaciones durante la primera semana fueron alimentados a base de balanceado comercial.

En la semana 2, los resultados obtenidos mediante la Prueba de Tukey al 5%, demostró 2 rangos de significancia a los 14 días respectivamente. Es decir, con el tratamiento T3 se obtuvo una mayor ganancia de peso de 367,6 gramos, seguido del tratamiento T2 con un promedio de 363,98 gramos, el tratamiento T1 con un promedio de 362,53 gramos. El menor promedio en cuanto a ganancia de peso durante la segunda semana se registró con el tratamiento T0 con un promedio de 359,98 gramos. Los resultados de esta investigación arrojaron ganancias de pesos promedios ligeramente más alto a las reportadas por Briones (2021), quien al utilizar 3 niveles de harina de algarrobo blanco (10%, 12% y 14%) en las dietas alimenticias para pollos broiler, obtuvo con el T3 (14% de harina de algarrobo) una ganancia de peso promedio de 363,55 g, a diferencia de la presente investigación, donde se alcanzó una media de 367,6 g con el tratamiento T3 (45% de harina de haba).

De acuerdo a los resultados obtenidos con la Prueba de Tukey al 5% para la variable ganancias de pesos durante la tercera semana, demostró 4 rangos de significancia estadística entre los 4 tratamientos. Es decir, con el T3 se obtuvo la mayor ganancia de peso, con un valor promedio de 767,3 gramos, mientras que en segundo lugar se sitúa el tratamiento T2 con un promedio de 762,68 gramos, en tercer lugar, se ubica el tratamiento T1 con un promedio de 759,05 gramos y en cuarto lugar se ubica el tratamiento T0 con un promedio de 752,78 gramos. Las ganancias de pesos promedios obtenidas demostraron que son más eficientes que las reportadas por Bedoya (2020), quien al utilizar 4 niveles de harina de papa (5, 10, 15 y 20%) en la dieta alimenticia para pollos de engorde, obtuvo una ganancia de peso promedio a los 21 días de 547,44 gramos a diferencia de la investigación realizada donde se alcanzó ganancias de pesos promedio de 767,3 gramos. Esto puede deberse probablemente al tipo de manejo, a las dietas alimenticias administradas y al sexo de los pollos.

Los resultados obtenidos con la Prueba de Tukey al 5% para ganancias de pesos durante la cuarta semana, demostró 4 rangos de significancia estadística entre los 4 tratamientos. Es decir, con el T3 se obtuvo la mayor ganancia de peso, con un valor promedio de 1157,3 gramos, mientras que en segundo lugar se sitúa el tratamiento

T2 con un promedio de 1147,33 gramos, en tercer lugar, se ubica el tratamiento T1 con un promedio de 1142,08 gramos y en cuarto lugar se ubica el tratamiento T0 con un promedio de 1126,93 gramos. Estos resultados nos demuestran que cuanto más alto es el porcentaje de adición de la harina de haba en la dieta alimenticia existirá mayor ganancia de peso. De acuerdo con Curay y Curay, (2023) en su investigación donde evaluaron el efecto de la harina de cáscara de papa (*Solanum tuberosum*) a diferentes dosis de concentraciones en los parámetros productivos de pollos broiler, en su variable ganancia de peso semana 4, mencionan que obtuvieron con el T3 una ganancia de peso de 1349,19 gramos. En comparación con los resultados de la presente investigación, que muestran datos inferiores. Esto puede deberse a la cantidad de alimento consumido en esta semana.

Los resultados obtenidos en la semana 5 demostraron 4 rangos de significancia estadística entre los tratamientos, Es decir, el tratamiento T3 presentó la mayor ganancia de peso un valor promedio de 1759,48 g, mientras que en segundo lugar se sitúa el tratamiento T2 con un promedio de 1747,48 g, en tercer lugar, se ubica el tratamiento T1 con un promedio de 1738,78 g y en cuarto lugar se ubica el tratamiento T0 con un promedio de 1728,08 g. Estos resultados obtenidos en la presente investigación difieren a lo expresado por Briones, (2022) quien incluyó diferentes niveles de harina de algarrobo como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado de broiler, obteniendo una ganancia de peso de 1961,1 g con el T4 (Alimento balanceado + Harina de algarrobo blanco al 14%). Esta variación en cuanto a ganancia de peso, podría deberse al alimento consumido en esta semana y la composición de la dieta alimenticia.

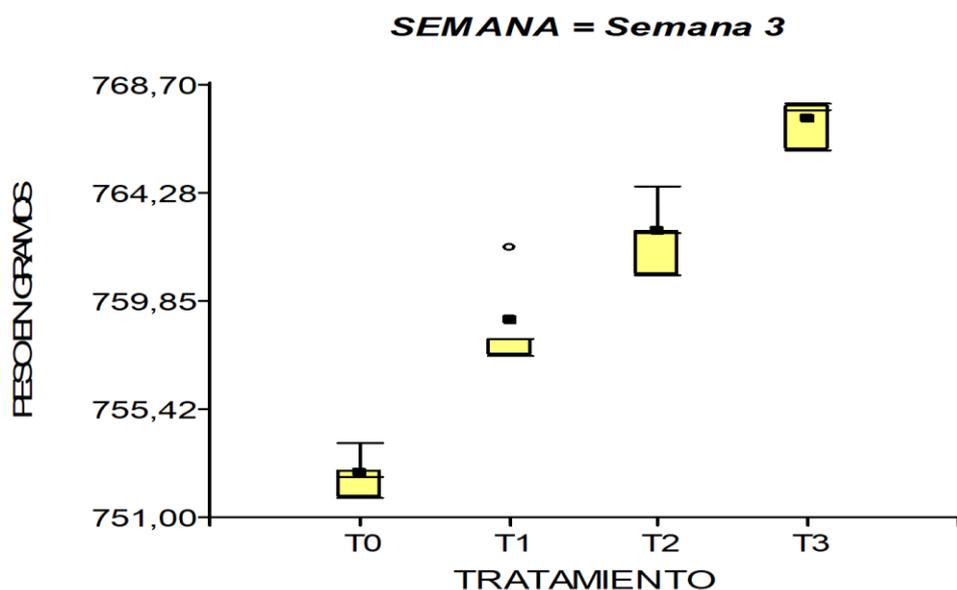
Según los resultados obtenidos en la semana 6 demostró cuatro niveles de significancia estadística con la prueba de Tukey al 5% para los tratamientos. Es decir, las mejores ganancias de peso durante la semana 6, se las obtuvo con el tratamiento T3 con un promedio de 2360,98 gramos, seguido del tratamiento T2 con un promedio de 2352,33 gramos y el tratamiento T1 con un promedio de 2346,68 gramos. Respecto al tratamiento T0, reportó el promedio de ganancia de peso más bajo durante esta semana con un promedio de 2335,38 gramos. Estos resultados difieren a los obtenidos por Sánchez, (2019), quién en su trabajo de

investigación, utilizó harina de semillas de pan de árbol, en diferentes raciones durante la etapa de crecimiento y engorde de pollos de broiler alcanzando una ganancia de peso final de 2819,00 g. con el tratamiento T2 (16% de harina de semillas de pan de árbol), y Veloz, (2019), quien en su investigación incluye diferentes niveles de harina de maracuyá (*Pasiflora edulis*) en la cría y acabado de pollos broiler, alcanzando una ganancia de peso durante la sexta semana de 2890,3 g. Estos resultados son superiores a los reportados en la presente investigación y esto podría deberse a las dietas alimenticias empleadas, sexo y peso inicial de los pollos.

En definitiva, los resultados obtenidos en el análisis de varianza ANOVA y la prueba de tukey al 5%, desde la semana 3, el tratamiento T3 empezó a mostrar diferencias estadísticamente significativas entre los distintos tratamientos y en la semana 6 el T3 demostró ser el mejor tratamiento. Esta relevancia estadística indica que al aumentar los niveles de harina de haba en la dieta se obtiene mejores resultados dentro de los parámetros productivos de los pollos de engorde.

**Figura 1.**

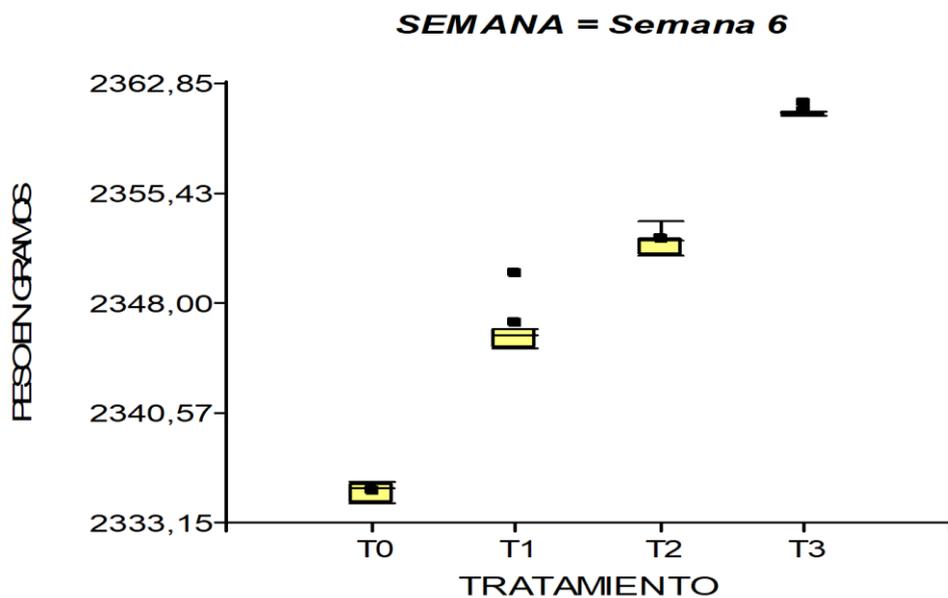
*Ganancia de peso semana 3.*



**Interpretación:** En la figura antes expuesta, se puede apreciar el efecto de la adición de la harina de haba en la dieta alimenticia de los pollos de engorde sobre la ganancia de peso durante esta etapa. El tratamiento T3 se destaca con un promedio de 767,3 gramos, mientras que en segundo lugar se sitúa el tratamiento T2 con un promedio de 762,68 gramos. En tercer lugar, se ubica el tratamiento T1 con un promedio de 759,05 gramos y en cuarto lugar se ubica el tratamiento T0 con un promedio de 752,78 gramos, siendo el tratamiento T3 el mejor en la semana 3.

**Figura 2.**

*Ganancia de peso semana 6.*



**Interpretación:** En la figura 2 se puede apreciar que el tratamiento T3 destaca con un promedio de 2360,98 gramos, mientras que en segundo lugar se sitúa el tratamiento T2 con un promedio de 2352,33 gramos. En tercer lugar, se ubica el tratamiento T1 con un promedio de 2346,68 gramos y en cuarto lugar se ubica el tratamiento T0 con un promedio de 2335,38 gramos. Por lo tanto, los resultados obtenidos respecto a ganancia de peso de los pollos broiler durante la sexta semana demuestran diferencias altamente significativas, siendo el tratamiento T3 el mejor durante esta semana.

En base a los resultados obtenidos en esta investigación, se concluye que si se puede adicionar la harina de haba dentro de la dieta alimenticia hasta un 45% porque no afecta los índices productivos de los pollos de engorde con respecto al testigo (balanceado comercial).

#### **4.1.3. Conversión alimenticia (CA)**

##### **4.1.3.1. Conversión alimenticia semana 1**

**Tabla 10**

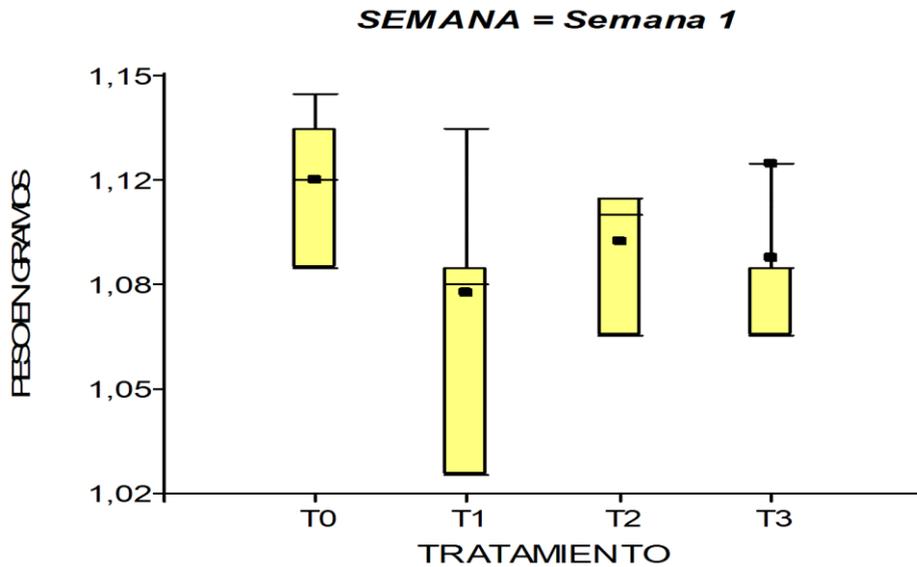
*Conversión alimenticia semana 1.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Consumo gr</b>	<b>Ganancia de peso gr</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
T0	132	118,475	1,11
T1	132	122,05	1,08
T2	132	120,175	1,10
T3	132	121,25	1,09

**Interpretación:** En la primera semana se observa que el tratamiento T1 evidencia el mejor índice de conversión alimenticia, alcanzando un valor de 1.08 y el tratamiento T0 representa la conversión alimenticia más baja con 1.11, ocupando así el primer rango de la tabla. Es decir, el objetivo es lograr que los índices de conversión alimenticia sean lo más bajos posibles, ya que por cada unidad de peso se debe invertir 1.08 unidades de alimento.

**Figura 3.**

*Conversión alimenticia semana 1*



**Interpretación:** En la figura antes expuesta, se puede apreciar que en la semana 1, el tratamiento T1 muestra una media de conversión alimenticia de 1.08, siendo el tratamiento más eficiente seguido del tratamiento T3 con una media de conversión alimenticia de 1.09 y el tratamiento T2 con una media de conversión alimenticia de 1,10. Respecto al tratamiento T0 (testigo) presento la conversión alimenticia más baja durante la primera semana con un valor de 1,11.

**Discusión:** Un análisis realizado por Bedoya, (2020), quien incluyó cuatro niveles de harina de papa (5%, 10%, 15% y 20%) en las dietas de pollos broiler en la fase de crecimiento y acabado, registró un índice de conversión alimenticia de 1.55 g para el tratamiento T4 (20% de harina de cáscara de papa), cifra que supera el resultado obtenido en la presente investigación.

### 4.1.3.2. Conversión alimenticia semana 2

**Tabla 11.**

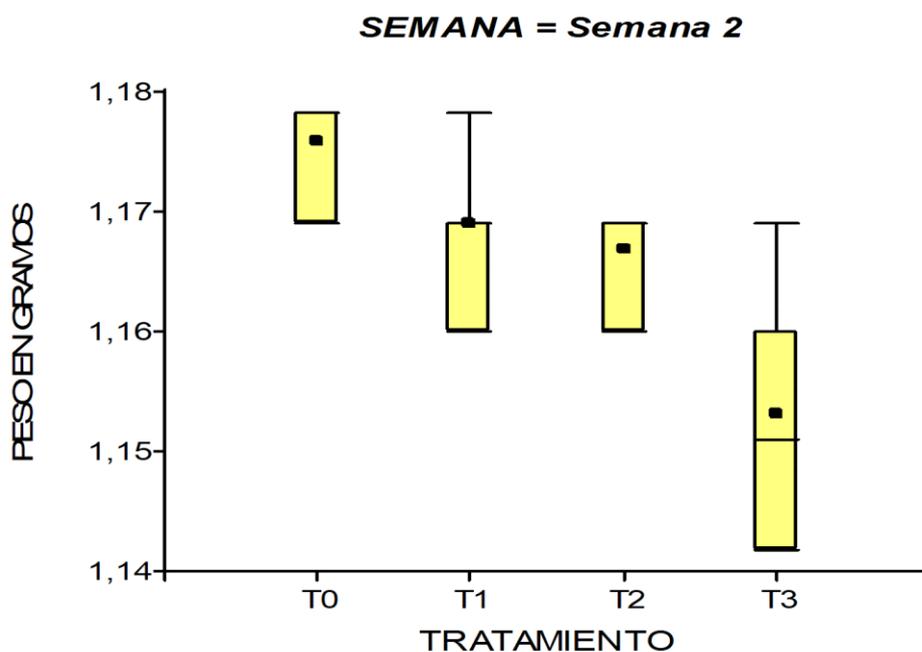
*Conversión alimenticia semana 2.*

Tratamiento	Consumo gr	Ganancia de peso gr	Conversión alimenticia
T0	424	359,975	1,18
T1	424	362,525	1,17
T2	424	363,975	1,16
T3	424	367,6	1,15

**Interpretación:** Respecto a la segunda semana se observa que el tratamiento T3 registra una media de 1.15, obteniendo por ende el mejor criterio de conversión alimenticia, debido a que este tratamiento logró el índice de conversión alimenticia más bajo, es decir por cada unidad de peso se debe invertir 1.15 unidades de alimento.

**Figura 4.**

*Conversión alimenticia semana 2*



**Interpretación:** En la figura antes expuesta, se puede apreciar que, durante la segunda semana, el tratamiento T3 presentó una media de conversión alimenticia de 1.15 identificándolo como el más eficiente. Por el contrario, el T0 (Testigo) con 1,18 de conversión alimenticia fue el tratamiento menos eficiente.

**Discusión:** De acuerdo con Zurita, (2022), quien en su investigación incluyó diferentes niveles de polen en la producción de broiler, obtuvo una conversión alimenticia promedio de 1,33 durante la segunda semana. A diferencia de la presente investigación que presento una conversión alimenticia promedio más eficiente.

#### 4.1.3.3. Conversión alimenticia semana 3

**Tabla 12.**

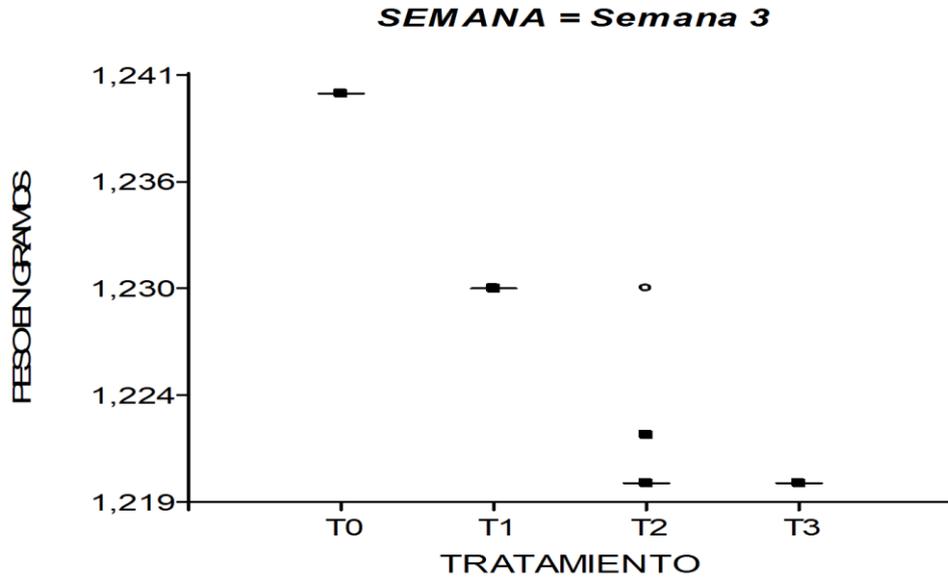
*Conversión alimenticia semana 3*

<b>Tratamiento</b>	<b>Consumo gr</b>	<b>Ganancia de peso gr</b>	<b>Conversión alimenticia</b>
T0	934	752,775	1,24
T1	934	759,05	1,23
T2	934	762,675	1,22
T3	934	767,3	1,22

**Interpretación:** En la tercera semana, se evidencia que los tratamientos T3 y T2 lograron los índices más favorables de conversión alimenticia, registrando una media de 1.22. En otras palabras, se necesitan 1.22 unidades de alimento por cada unidad de peso en estos tratamientos, siendo los más eficientes en este aspecto.

**Figura 5.**

*Conversión alimenticia semana 3*



**Interpretación:** En la figura presentada anteriormente, se puede apreciar que en la semana 3, los tratamientos con mejor índice de conversión alimenticia es el T3 y T2 destacando con una media de 1.22, seguido del tratamiento T1 con una media de 1.23 de índice de conversión alimenticia y ubicándose en el tercer lugar tenemos al tratamiento T0 con una media de 1.24 de índice de conversión alimenticia.

**Discusión:** Según Rodríguez (2022), menciona en su trabajo de investigación denominada evaluación de los diferentes niveles de harina de quinua (*Chenopodium quinua*), en pollos broiler durante la etapa de producción, que la conversión alimenticia promedio alcanzada con el T3 durante la tercera semana es de 1,24, resultado menos eficiente que la presente investigación.

#### 4.1.3.4. Conversión alimenticia semana 4

**Tabla 13.**

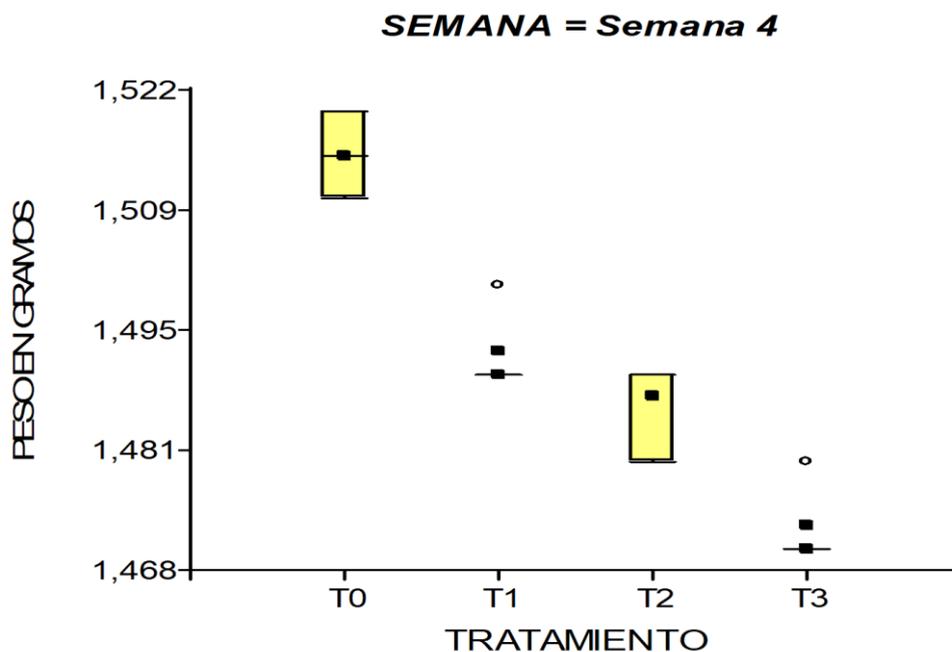
*Conversión alimenticia semana 4.*

Tratamiento	Consumo gr	Ganancia de peso gr	Conversión alimenticia
T0	1705	1126,925	1,51
T1	1705	1142,075	1,49
T2	1705	1147,325	1,49
T3	1705	1157,3	1,47

**Interpretación:** Dentro de la cuarta semana se observa que el tratamiento T3 evidencia el mejor criterio de conversión alimenticia, la cual presenta una media de 1.47, debido a que se busca que los índices de conversión alimenticia sean lo más bajos posibles, es decir por cada unidad de peso se debe invertir 1.47 unidades de alimento.

**Figura 6.**

*Conversión alimenticia semana 4*



**Interpretación:** En la figura 6, se puede apreciar que en la semana 4, el tratamiento T3 obtuvo el mejor criterio de conversión alimenticia, la cual se observa que es de 1.47, en segundo lugar, se colocan los tratamientos T1 y T2 con una media de 1.49 de índice de conversión alimenticia, ubicándose en el tercer lugar tenemos al tratamiento T0 con una media de 1.51 de índice de conversión alimenticia.

**Discusión:** Curay y Curay, (2023), en su trabajo experimental con respecto al índice conversión registraron diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos siendo el mejor T4 (1,22) con el 20% de harina de cáscara de papa, seguido de los tratamientos 3, 2 y 1 con una inclusión de 15%, 10% y 5% de harina de cáscara de papa presentando un IC de (1.29, 1.41 y 1.44). Estos resultados son inferiores a los comparados con la presente investigación.

#### 4.1.3.5. Conversión alimenticia semana 5

**Tabla 14.**

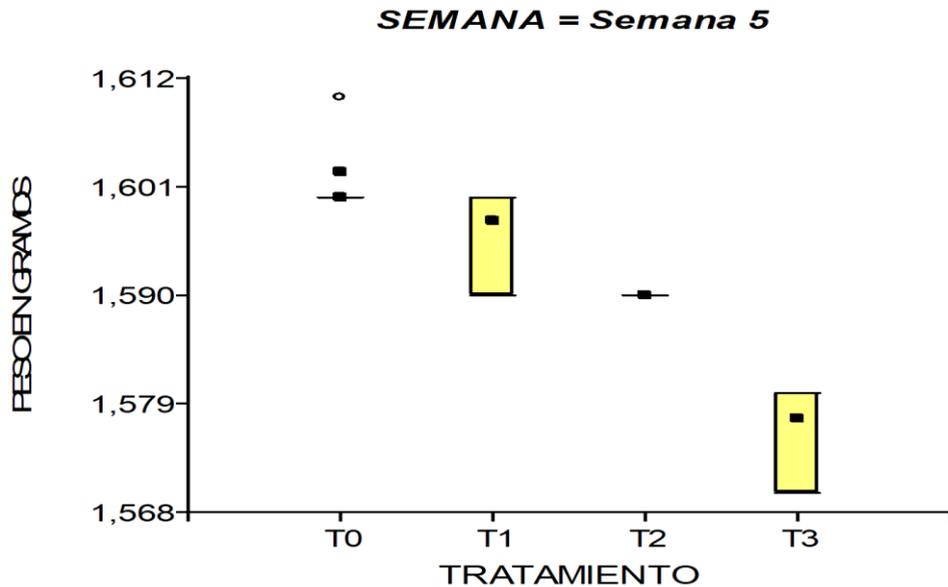
*Conversión alimenticia Semana 5.*

Tratamiento	Consumo gr	Ganancia de peso gr	Conversión alimenticia
T0	2773	1728,075	1,60
T1	2773	1738,775	1,59
T2	2773	1747,475	1,59
T3	2773	1759,475	1,58

**Interpretación:** En el transcurso de la quinta semana, se destaca el tratamiento T3 con un índice promedio de conversión alimenticia de 1.58. Es decir, por cada unidad de peso se debe invertir 1.58 unidades de alimento.

**Figura 7.**

*Conversión alimenticia semana 5*



**Interpretación:** En la figura antes expuesta, se puede apreciar que en la semana 5, el tratamiento T3 destaca con una media de 1.58 de índice de conversión alimenticia, siendo el mejor en esta semana, seguido tenemos a los tratamientos T1 y T2 con una media de 1.59 de índice de conversión alimenticia, y por último encontramos al tratamiento T0 con una media de conversión alimenticia de 1.60.

**Discusión:** En la investigación realizada por Briones, (2021), quien incluyó diferentes niveles de harina de algarrobo como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado de broiler, se evidencia que el tratamiento T3 se destacó con un promedio de conversión alimenticia de 1,19 durante la quinta semana. Sin embargo, los resultados obtenidos en la presente investigación superan estos valores.

#### 4.1.3.6. Conversión alimenticia semana 6

**Tabla 15.**

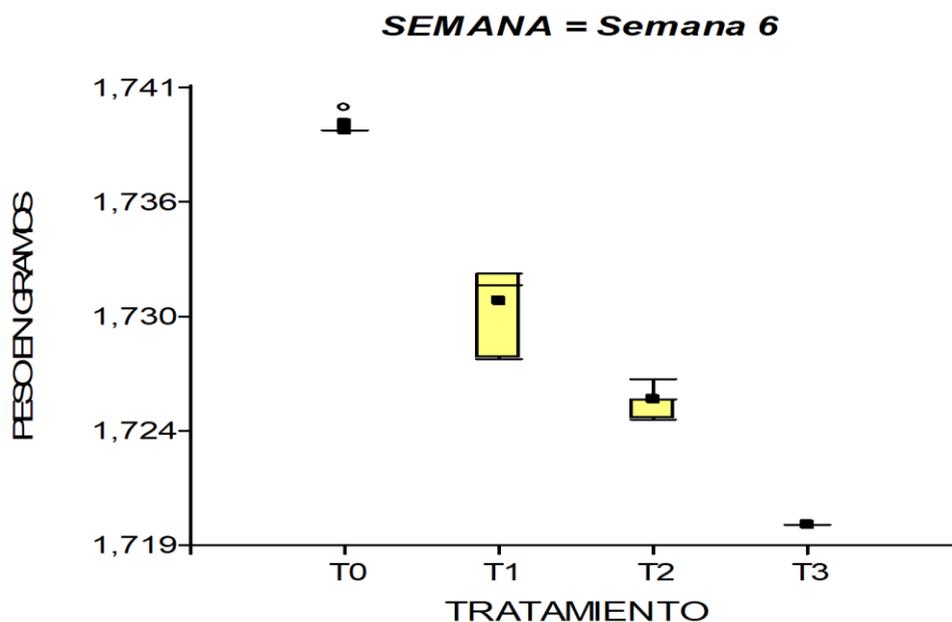
*Conversión alimenticia semana 6.*

Tratamiento	Consumo gr	Ganancia de peso gr	Conversión alimenticia
T0	4061	2335,375	1,74
T1	4061	2346,675	1,73
T2	4061	2352,325	1,73
T3	4061	2360,975	1,72

**Interpretación:** En la sexta semana, se evidencia que el tratamiento más eficiente en cuanto a la conversión alimenticia es el T3, registrando un promedio de 1.72. Esto implica que, para cada unidad de peso del animal en este tratamiento, se requieren 1.72 unidades de alimento.

**Figura 8.**

*Conversión alimenticia semana 6*



**Interpretación:** En la figura presentada anteriormente, se puede apreciar que en la semana 6, el tratamiento T3 posee la mejor media de conversión alimenticia de 1.72, seguido del tratamiento T1 y T2 con una media de 1.73 de índice de conversión alimenticia y al último se ubica el tratamiento T0 con una media de 1.74 de índice de conversión alimenticia.

**Discusión:** Según la investigación de Zurita (2022), en la que se adicioneo diferentes niveles de polen en la producción de broilers, consiguió con el tratamiento T3 (7.5% Polen) una conversión alimenticia promedio de 1,97 durante la sexta semana. Estos resultados son superiores a los obtenidos en la presente investigación, donde se destaca que el T3 (45% Harina de haba) alcanzó la mejor conversión alimenticia de 1,72.

#### 4.1.4. Mortalidad

La siguiente tabla proporciona un desglose detallado sobre la tasa de mortalidad de cada uno de los tratamientos a lo largo de las seis semanas:

**Tabla 16.**

*Mortalidad de pollos Broiler por tratamiento durante las 6 semanas.*

Edad	Niveles de harina de habas			
	T0 (0%)	T1 (15%)	T2 (30%)	T3 (45%)
7	1.25%	0	0	0
14	0	0	0	0
21	1.25%	0	0	0
28	0	0	0	0
35	0	0	0	0
42	0	0	1.25%	0

**Interpretación:** En esta investigación, se obtuvo una tasa de mortalidad total del 0.93%. Se identificó que el tratamiento T0 (dieta testigo) registró el mayor porcentaje de mortalidad, alcanzando el 2.50%. En cambio, el tratamiento T2 (30% de harina de haba) exhibió el menor índice de mortalidad, registrando el 1.25%. Los tratamientos T1 y T3 no evidenciaron mortalidad alguna a lo largo de los 42 días. En conclusión, la inclusión parcial de los diferentes niveles de harina de haba no generó problemas de digestibilidad, siendo su adición en la alimentación durante la

etapa inicial, crecimiento y engorde la más apropiada, conduciendo así a excelente conversión alimenticia. Las muertes registradas en este ensayo se atribuyen a varios factores como: cambios bruscos de temperatura, estrés durante el manejo y transporte de los pollitos bebés.

**Discusión:** El porcentaje de mortalidad obtenido en esta investigación, difieren con Curay y Curay (2023), quienes en su investigación evaluaron el efecto de la harina de cáscara de papa a diferentes dosis de concentración (5, 10, 15 y 20%) en los parámetros productivos de los pollos de engorde, obteniendo un porcentaje de mortalidad total de 2,08% durante las 6 semanas de producción.

#### 4.1.5. Análisis de la relación Beneficio/Costo

**Tabla 17.**

*Evaluación de Beneficio/Costo de la producción de pollos broiler.*

<b>EGRESOS</b>													
Detalle	Unidad	<b>Tratamientos</b>											
		<b>T0 (Testigo)</b>			<b>T1 (15% H. haba)</b>			<b>T2 (30% H. haba)</b>			<b>T3 (45% H. haba)</b>		
		Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T	Cantidad	V.U	V.T
Pollos	unidad	80	\$0.71	\$56.80	80	\$0.71	\$56.80	80	\$0.71	\$56.80	80	\$0.71	\$56.80
Balanceado	Qq	8	\$31.00	\$248.00	7.5	\$31.00	\$232.50	7.1	\$31.00	\$220.10	6.4	\$31.00	\$198.40
H. habas	Lb				36.5	\$0.40	\$14.60	72.55	\$0.40	\$29.02	108.9	\$0.40	\$43.56
Insumos	unidad	12	\$2.50	\$30.00	12	\$2.50	\$30.00	12	\$2.50	\$30.00	12	\$2.50	\$30.00
Total Costo			\$34.21	\$334.80		\$34.61	\$333.90		\$34.61	\$335.92		\$34.61	\$328.76
<b>INGRESOS</b>													
Peso total	Kg	199.98	\$1.80	\$359.96	203.86	\$1.80	\$366.95	206.2	\$1.80	\$371.16	217.7	\$1.80	\$391.86
<b>Beneficio neto</b>				\$25.16		\$33.05		\$35.24		\$63.10			
<b>(I bruto/T costo) B/C</b>				\$1.07		\$1.09		\$1.10		\$1.19			
<b>(I neto/T costo) B/C</b>				\$0.07		\$0.09		\$0.10		\$0.19			

**Interpretación:** El presente análisis económico nos permitió calcular la relación beneficio neto y costo de producción de 80 pollos broiler de cada tratamiento (T0, T1, T2, T3) durante las 6 semanas. El costo de la libra de pollo en pie fue de \$0.90 USD centavos de dólar.

Durante el proceso de producción pollos de engorde alimentados con diferentes niveles de inclusión de harina de haba en su dieta, se destaca que el mayor ingreso se obtuvo en el tratamiento T3 (45% de harina de haba), con una relación beneficio costo de \$1,19 USD; lo que indica que, por cada dólar invertido durante la producción, se obtuvo un beneficio neto de \$0,19 USD como se muestra en la tabla 17.

Respecto al tratamiento T1 (15% de harina de haba), presentó un índice de beneficio costo de \$1,09 USD; lo que significa que, por cada dólar invertido durante la producción de pollos, se obtienen beneficios netos de \$0,09 USD y con el tratamiento T2 (30% de harina de haba), se obtuvo una relación de beneficio costo de \$1,10 USD; lo que significa que el avicultor por cada dólar invertido durante la producción de pollos de engorde, obtendrá una ganancia de \$0,10 USD centavos de dólar.

**Discusión:** Según Ashqui, (2023), quien evaluó la inclusión del aceite de eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) como promotor de crecimiento en la etapa de producción de pollos broiler, en su análisis económico establece que el mayor costo beneficio se da en el T3 con la inclusión del 20% de aceite de eucalipto con un valor de 1,08, es decir hay una ganancia de 0,08 centavos por cada dólar invertido. Por otro lado, la presente investigación obtuvo una relación de beneficio costo con el tratamiento T3 (45% de harina de haba) de \$1,19 USD; lo que indica que, por cada dólar invertido durante la producción, se obtuvo un beneficio neto de \$0,19 USD.

Aunque ambas investigaciones tienen como objetivo mejorar la rentabilidad en la producción de pollos de engorde, esta investigación en particular se destaca por su eficaz análisis de beneficio costo.

## 4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

Las hipótesis sujetas a comprobación para la presente investigación fueron las siguientes:

**H<sub>0</sub>:** La adición de tres niveles de harina de habas en reemplazo parcial de la soja en la alimentación de pollos de engorde no presenta diferencia significativa entre tratamiento y tratamiento.

$$\mathbf{H_0:} \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

**H<sub>a</sub>:** La adición de tres niveles de harina de habas en reemplazo parcial de la soja en la alimentación de pollos de engorde si presenta diferencia significativa entre tratamiento y tratamiento.

$$\mathbf{H_a:} \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

Al revisar los resultados de los análisis estadísticos (ANOVA y Tukey al 5%) obtenidos en esta investigación, observamos que existió diferencias significativas entre las medias de cada tratamiento a partir de la segunda semana de la fase investigativa.

Basándonos en estos resultados estadísticos obtenidos, donde el valor de p es  $p < 0.05$ , lo que indica significancia estadística, se acepta la hipótesis alterna (**H<sub>1</sub>**) y se descarta la hipótesis nula (**H<sub>0</sub>**). En otras palabras, se concluye que: *“La adición de tres niveles de harina de haba en reemplazo parcial de la soja en la alimentación de pollos de engorde si incrementa los índices productivos”*.

## **CAPITULO V**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Los resultados del análisis bromatológico obtenidos de la harina de haba es el 15.23% de contenido de proteínas, 1.12% de contenido moderado de grasa y 0.71% de ceniza.
  
- La dieta con el 45% de adición de harina de haba en reemplazo parcial a la soja, fue determinada como la dosis óptima para el crecimiento y desarrollo de los pollos Broiler, registrando una ganancia de peso promedio de 2360,975 gr/ave a los 42 días de la investigación.
  
- La conversión alimenticia más eficiente de la misma manera se la obtuvo con el T3 (Harina de haba al 45% en reemplazo parcial a la soja) con un valor de 1.72 al final de la investigación.
  
- Mediante el análisis económico de la relación costo/beneficio, la mejor opción para la cría y engorde de pollos se obtuvo con el T3 (harina de haba al 45% en reemplazo parcial a la soja), donde nos explica que por cada dólar invertido se obtuvo una ganancia de 0.19 centavos.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda utilizar el 45% de inclusión de harina de haba en reemplazo parcial a la soja para obtener excelentes resultados en los índices productivos de los pollos de engorde.
- La harina de haba es una excelente fuente de proteínas, pero su inclusión debe ser cuidadosamente calculada para no desequilibrar la proporción de aminoácidos esenciales. Para ello se recomienda trabajar en colaboración con un nutricionista avícola, que ayude a desarrollar una fórmula que optimice la eficiencia alimentaria y promueva un crecimiento saludable, donde el pollo tenga una óptima ganancia de peso.
- Se recomienda utilizar los subproductos de materias primas con el fin de abaratar los costos de producción que permita sustituir a las materias primas como maíz y soja, siempre y cuando se realicen los análisis bromatológicos y las pruebas de validación para la aceptabilidad de cada producto.
- Para reducir la tasa de mortalidad en aves de engorde, se recomienda enfocarse en prácticas de manejo sanitario, nutricional y ambiental, es decir analizar la calidad de agua, el control de enfermedades, asegurando condiciones óptimas de temperatura y ventilación. Siendo aspectos claves para un buen ambiente de cría.

## BIBLIOGRAFÍA

- Abarca, C. (2021). *Guía avícola - Agrocalidad*. Obtenido de: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/guia-avicola.pdf>
- Adiveter. (2021). *¿Qué rol juega la microbiota gastrointestinal en aves criadas en sistemas alternativos?*. Recuperado de: <https://www.adiveter.com/que-rol-juega-la-microbiota-gastrointestinal-en-aves-criadas-en-sistemas-alternativos-de-produccion/>
- Agrocalidad. (2023). *Guía técnica de Influenza aviar, signos clínicos, prevención y control*. 1era Ed. La Granja-Tumbaco. Pp: 5, 6.
- Aimacaña, D. (2021). “Utilización de 2 niveles de inclusión de salvado de trigo (*Triticum spp*) en sustitución del maíz en dieta para pollos de engorde”. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador. Obtenido de: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/7899/1/PC-002066.pdf>
- Álvarez, D. Salazar, C. Sañudo, B. Betancourth, C. (2021). *Evaluación fenotípica de semillas de haba (*Vicia faba L.*) colectadas en Nariño-Colombia*. Rev. U.D.C.A Act. & Div. Cient. Vol. 24(2). Obtenido de: <http://doi.org/10.31910/rudca.v24.n2.2021.1874>
- Angulo, E. (2020). *Fisiología del tracto digestivo de las aves*. Laboratorios Virbac México, SA. de CV. Obtenido de: <https://bmeditores.mx/avicultura/fisiologia-del-tracto-respiratorio-de-las-aves/>
- Anzules & Loor. (2021). *Efecto de la inclusión parcial de dos niveles de harina de habas en el hemograma y bioquímica sanguínea en pollos Cobb 500*. Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí
- Arbor Acres. (2018). *Manual de Manejo de manejo del pollo de engorde*. Obtenido de: [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerHandbook2018-ES.pdf)
- Arbor Acres. (2022). *Manual de Nutrición del pollo de engorde*. Obtenido de: [https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/AA-BroilerNutritionSpecifications2022-ES.pdf](https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-BroilerNutritionSpecifications2022-ES.pdf)

- Arcila, V. (2009). *Morfo-fisiología aviar por sistemas orgánicos “sistema digestivo”*. Disponible en: <http://mvz.unipaz.edu.co/textos/patologia/charlas/patologia-aviar/sistema-digestivo-aviar.pdf>
- Ashqui, M. (2023). “*Evaluación de la inclusión del aceite de eucalipto (Eucalyptus citriodora) como promotor de crecimiento en la etapa de producción de pollos broiler*”. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Obtenido de: [https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/6104/1/EUCALIPTO%20tesis corregida1.3.3CONP1.pdf](https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/6104/1/EUCALIPTO%20tesis%20corregida1.3.3CONP1.pdf)
- Aviagen. (2014). *Manual de pollos de engorde Ross*. Obtenido de [http://eu.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf](http://eu.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/RossBroilerHandbook2014-ES.pdf)
- Ávila, R. (2022). *Cómo el pollo que comes aumentó de tamaño un 400% en 50 años*. BBC News Mundo. Obtenido de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-61573501>
- Basantes, F. Aragon, J. Albuja, M. (2022). *Cultivos Andinos de importancia agro productiva y comercial en la Zona 1 del Ecuador*. Universidad Técnica del Norte, Ibarra – Ecuador. Pp: 23-24.
- Bedoya, D. (2020). *Efecto de cuatro niveles (5, 10, 15 y 20%) de harina de papa (Solanum tuberosum) en la alimentación de pollos de engorde en la fase de crecimiento y acabado en el Ceasa*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga. Obtenido de: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6737/1/PC000897.pdf?fbclid=IwAR3S72xMfKVOW4YJBg7Lu5pIEZyRV71UxFpnm58MUPHkiJ3zfrEgaD6MN0>
- Beiras, A. (2017). *Virus de la Bronquitis Aviar un desafío para la avicultura*. Revista Scielo. Cuba. Pp: 12.
- Boehringer Ingelheim. (s.a.). *Vacuna para la prevención de la enfermedad de Marek*. Obtenido de: <https://www.sudamerica.boehringer-ingelheim.com/salud-animal/productos/uruguay/aves/marek-rispens>
- Briones, G. (2021). *Evaluación del efecto de diferentes niveles de harina de algarrobo (Prosopis alba) como suplemento nutricional y energético en la cría y acabado*

- de pollos broiler*. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Obtenido de:  
<https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4155/1/Tesis%20Gabriela%20Briones%20CD.pdf>
- Cano, F. (S.A). *Anatomía específica de Aves: aspectos funcionales y clínicos*. Universidad de Murcia. Obtenido de: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>
- Carvajal, J. T., Martínez, C. And Vivas, N. Q., (2017). *Evaluación de parámetros productivos y pigmentación en pollos alimentados con harina de zapallo (Cucurbita moschata)*. Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial, pp. 93-100.
- Ceballos, M. (2020). *Colibacilosis séptica en pollos de engorde*. Informe de práctica profesional. Universidad de Pamplona. Pp: 27-29.
- Ceva. (2014). *Bronquitis Infecciosa aviar: control desde el primer día*. Folleto IBIRD. Obtenido de: [https://dimune.com/wp-content/uploads/2020/01/CEVAC\\_IBIRD.pdf](https://dimune.com/wp-content/uploads/2020/01/CEVAC_IBIRD.pdf)
- Chiappe, L. (2007). *Dinosaurios glorificados: el origen y la evolución temprana de las aves*. Sídney, Australia. Prensa de la Universidad de Nueva Gales del Sur. ISBN 978-0-86840-413-4.
- Cobb-Vantress. (2018). *Guía de manejo de pollo de engorde*. Disponible en: [https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB\\_2.22.2019.pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf)
- Cobb-Vantress. (2020). *Guía de manejo: Cobb Vacunación*. Obtenido de: [https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/3b2a735700/Cobb\\_Vaccination\\_Guide\\_Landscape\\_Spanish-Digital-.pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/3b2a735700/Cobb_Vaccination_Guide_Landscape_Spanish-Digital-.pdf)
- Cobb-Vantress. (2022). *Suplemento informativo sobre rendimiento y Nutrición del Pollo de Engorde Cobb500*. Disponible en: [https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB\\_2.22.2019.pdf](https://www.cobb-vantress.com/assets/Cobb-Files/ec35b0ab1e/Broiler-Guide-2019-ESP-WEB_2.22.2019.pdf)
- Conave. (2023). *Estadísticas del Sector Avícola en Ecuador*. Obtenido de: <https://conave.org/informacion-sector-avicola-publico/>

- Cordero, J. (2020). *Caracterización de los sistemas de producción de aves de traspatio en la parroquia Chanduy provincia de Santa Elena*. Universidad Estatal Península de Santa Elena. La Libertad. Obtenido de: <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5663/1/UPSE-TIA-2021-0001.pdf>
- Cortes, W. (2019). *Avicultura*. Obtenido de [http://www.wpsa-aeca.es/aeca\\_imgs\\_docs/05\\_04\\_23\\_Manejo\\_de\\_vacunas\\_y\\_vacunaciones.pdf](http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/05_04_23_Manejo_de_vacunas_y_vacunaciones.pdf)
- Curay, J. & Curay, R. (2023). “Efecto de la harina de cáscara de papa (*Solanum tuberosum*) s parámetros productivos de pollos broiler”. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Bolívar. Obtenido de: <https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/5395/1/%e2%80%9cEFECTO%20DE%20LA%20HARINA%20DE%20C%c3%81SCARA%20DE%20PAPA%20%28Solanum%20tuberosum%29.pdf>
- Díaz, D. & Torres, F. (2012). *Nutrición Avícola*. Obtenido de [www.lebas.com: http://www.lebas.com.mx/files/NUTRICI-N-AV-COLA.pdf](http://www.lebas.com.mx/files/NUTRICI-N-AV-COLA.pdf)
- Del Águila López, S. G. (2018). *El cultivo e importancia socio - económico - cultural del cultivo andino*. Folleto actualizado.
- Dyce, K. (2007). *Anatomía Veterinaria*. México: Manual Moderno.
- Espac. (2022). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua-ESPAC 2021*. Ecuador.
- Farbiopharma. (2022). *Vacuna para la prevención de Newcastle*. Obtenido de: <https://farbiopharma.com/producto/newcastle-farbiovet/>
- FAO. (2021). *Producción y productos avícolas*. Obtenido de: <https://www.fao.org/poultry-production-products/production/es/>
- Galotta, J. (2019). *Anatomía del aparato reproductor*. Obtenido de: [http://www.fvet.uba.ar/archivos/catedras/anato/anatomia\\_2/anato\\_2teorico\\_101.pdf](http://www.fvet.uba.ar/archivos/catedras/anato/anatomia_2/anato_2teorico_101.pdf)
- García, M., Gómez, I., Espinoza, C. (2017). *Tablas peruanas de composición de alimentos*. 10ma ed. Lima. Pp: 62,63.
- Gilces, J. (2022). *Producción de pollos broiler en tiempos de panadería Covid-19 en la zona centro norte de Manabí*. Tesis de Pregrado-Escuela Superior Politécnica

- Agropecuaria de Manabí, Manuel Félix López. Repositorio Institucional:  
<https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/378/1/TAE21.pdf>
- Guamba, A. (2021). *Evaluación de tres abonos orgánicos en la producción de dos variedades de haba (Vicia faba L) en el cantón Huaca*. Tesis de Pregrado, Universidad Politécnica Estatal Del Carchi. Repositorio Institucional:  
<http://repositorio.upec.edu.ec/bitstream/123456789/1021/1/392-GUAMBA%20ROM%C3%81N%20ALEXANDRA%20ESTEFAN%C3%8D A.pdf>
- Godoy, M. 2008. *El sistema digestivo en diferentes especies de aves*. Disponible en:  
<http://www.aiza.org.ar/doc/Sist%20dig%20diferente%20especies%20aves.pdf>
- Hanco, W. (2018). ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA DE AVES:  
<http://pa.lasalleurubamba.com/wpcontent/uploads/2018/10-03-Sistema-Digestivo-y-Reproductor-de-las-Aves.pdf>
- Hispano. (2017). *Anatomía de aves*. De amigos de la Cultura. Sitio web:  
[http://amigosdelacultura14.anatomiaaviar\\_88.html](http://amigosdelacultura14.anatomiaaviar_88.html)
- Instituto Latinoamericano De La Comunicación Educativa. (2017). *Estructura y función de las aves*. Biblioteca Digital del ILCE. Obtenido de:  
[http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec\\_7.htm](http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/138/htm/sec_7.htm)
- Italcol. (2020). *Manual Práctico para la producción de Pollo de Engorde*. Obtenido de:  
<https://italcol.com/wp-content/uploads/manual/MANUAL-POLLO-ENGORGE-ITALCOL.pdf>
- Itis. (2022). *Aves*. Disponible en: <https://doi.org/10.5066/F7KH0KBK>. Consultado el 25 de enero, 2023.
- Job, V. (2020). *Entre hacinamiento y ratas, crece industria avícola en México, Milenio*. URL:  
<https://www.milenio.com/ciencia-y-salud/mexico-industria-avicola-crece-hacinamiento-ratas?fbclid=IwAR2ZD3C7YwS4VE6aisOtYRHvFufkFMXePy3-QeDuLQgXXPRdLeIyIfvkYIw>
- Juarros, O. (2019). *Elaboración de alimento balanceado para aves y cerdos de engorde*. Escuela Nacional central de Agricultura.

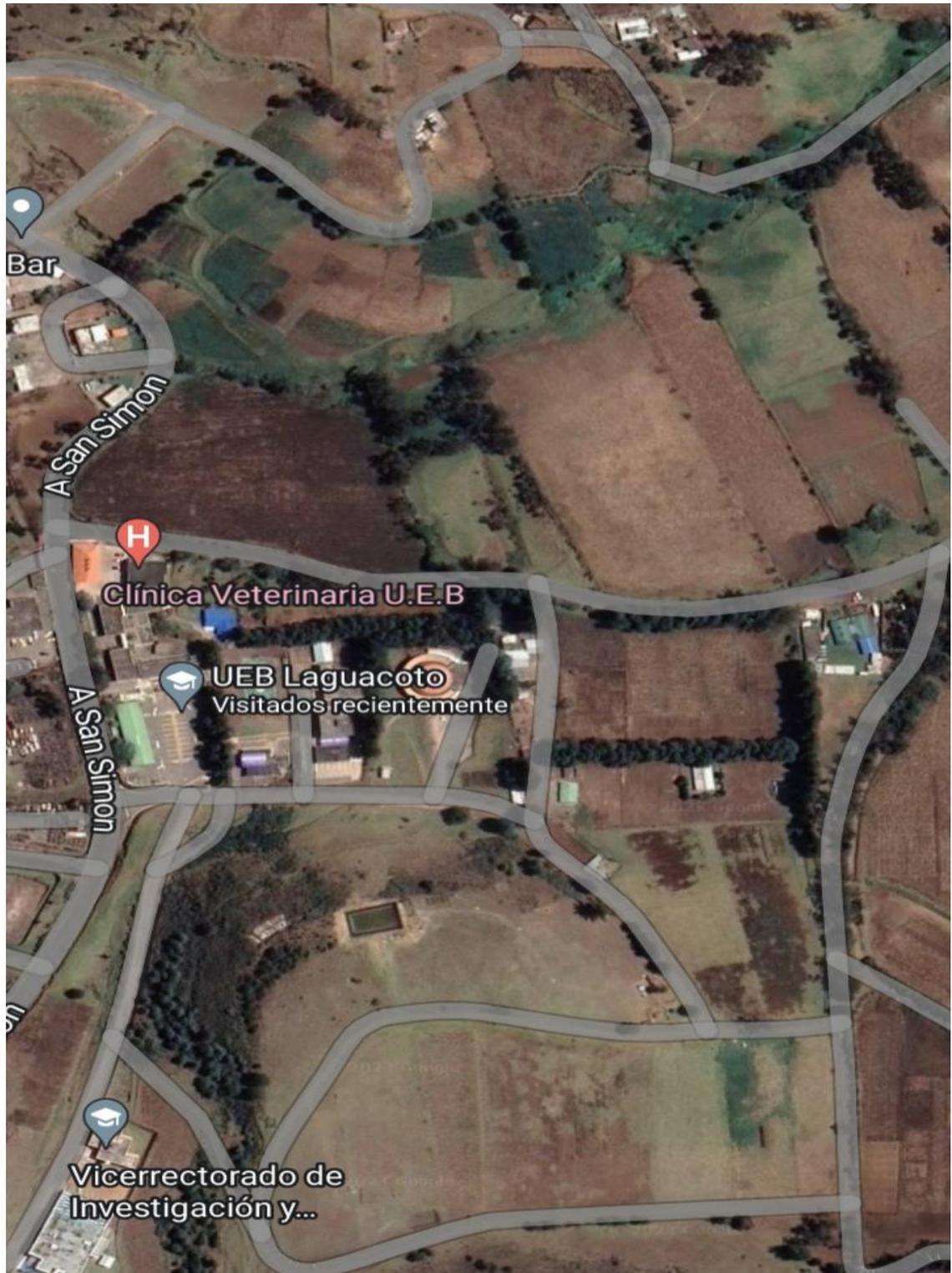
- König, H. Liebich, H. (2011). *Anatomía de los animales domésticos*. 2da Edición. Lamadrid, J. (2019). *Propiedades nutricionales y funcionales de las leguminosas: una fuente de nutrientes con potencial aplicación en alimentos funcionales*. Corporación Universitaria Lasallista.
- Lavetec. (2021). *Vacuna contra Gumboro*. Obtenido de: <https://lavetec.com.ec/producto/vacuna-gumbolav/>
- Lopez O, S., Villar A, D., & Chaparro G, J. (2019). *Retos en el diagnóstico y control del virus de la enfermedad de Marek en Colombia*. Revista MVZ Córdoba, Vol.24(1). <https://doi.org/10.21897/rmvz.1604>
- Marti, J. (2016). *Producción avícola en el Ecuador*. Hojas Divulgadoras. Pp: 16, 24
- Mckenna, M. (2018). *El sorprendente origen del pollo como alimento básico*. National Geographic. Obtenido de: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/poultry-food-production-agriculture-mckenna>
- Madr. (2021). *Área, producción, rendimiento y participación municipal de haba*. Disponible desde Internet en: <https://n9.cl/j0pav>
- Midagri. (2021). *Panorama y perspectiva de la producción de carne de pollo en el Perú*. Nota técnica N°03-2021.
- Muñoz, M. (2019). *Manejo de pollos de engorde*. Obtenido de Zootecnista: <https://elzootecnista.wordpress.com/2009/11/17/manejo-de-pollos-de-engorde-2/>
- Padilla. (2017). *Calidad microbiológica del pollo*. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/Documents/MANUALES%20INIFAP/19.%20Calidad%20microbiol%C3%B3gica%20de%20la%20carne%20de%20pollo.pdf>
- Perez, B. (2016). *Sistema inmunitario de las aves*. Obtenido de Avicultura: <https://www.engormix.com/avicultura/articulos/sistema-inmune-aves-t39895.htm>
- Puruncajas, Y. (2017). *Método de secado de frío y de calor para la obtención de concentrados proteicos de habas (Vicia faba)*. Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos. Ambato-Ecuador.

- Rodríguez, A. (2022). *Evaluación de diferentes niveles de harina de quinua (Chenopodium quinua), en pollos broiler durante la etapa de producción en la provincia de Chimborazo*. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Obtenido de: <https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4448/1/ANDRES%20RODRIGUEZ.pdf>
- Ross. (2018). *Manual de Manejo de pollo de engorde Ross 308*. Obtenido de: [https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://es.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Spanish\\_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf&ved=2ahUKEwjahqTOs\\_L8AhVSi7AFHXeoCKIQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw3nV97jdm3U0qwZ407jae7v](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/Ross-BroilerHandbook2018-ES.pdf&ved=2ahUKEwjahqTOs_L8AhVSi7AFHXeoCKIQFnoECBQQAQ&usg=AOvVaw3nV97jdm3U0qwZ407jae7v)
- Sáenz, J. A. (2021). *Sistemas de producción avícola y alojamiento en gallinas ponedoras*. VETERINARIA DIGITAL.
- Salamanca, G.; Delgado, A.; Herrera, B.; Mendoza, M.; Conde, V. (2018). *Variación en tamaño de grano y rendimiento de almidón en cultivares de Vicia faba L.* Agro Productividad. México. Vol. 11(7). Pp: 67-72
- Sánchez, V. (2019). *Efecto de tres residuos industriales de quinua sobre Alternaria Sp. Y Botrytis Fabae en Haba (Vicia faba)*. Tesis de Pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Repositorio institucional: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/10354/1/13T0870.pdf>
- Sánchez, C. (2019). *Uso de harina de semillas de “pan de árbol (Artocarpus heterophyllus) en raciones de crecimiento y acabado de pollos de engorde Cobb 500*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque, Perú. Obtenido de: [https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10404/S%c3%a1nchez\\_Herrera\\_Cinthia\\_Elvira.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/10404/S%c3%a1nchez_Herrera_Cinthia_Elvira.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sandoval, C. (2015). *Evaluación del incremento de peso en pollos broiler alimentados con balanceado comercial, bajo el efecto de cuatro niveles de maíz y alfalfa, en la ciudad de Quito*”. Tesis de Grado. Loja-Ecuador.
- Sisson, S. Grossman, J. (2002). *Anatomía de los animales domésticos*. Tomo II. Pp: 1960 -1971. Barcelona: Coordinación editorial.

- Tala, C. CONCHA, I. (2014). *Generalidades de anatomía de aves y reptiles*. Obtenido de:[http://www.anato.cl/0003ustalumnos/anato2/lectures/002014/016%20anatomia%20exoticos%20aves%20y%20reptiles%2023\\_06\\_2014%20parte%201.pdf](http://www.anato.cl/0003ustalumnos/anato2/lectures/002014/016%20anatomia%20exoticos%20aves%20y%20reptiles%2023_06_2014%20parte%201.pdf)
- Toala, R. (2021). *Producción y Comercialización de Pollos en el Cantón La Libertad, Provincia de Santa Elena*. Tesis de Grado. Obtenido de:<https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/5960/1/UPSE-TIA-2021-0029.pdf>
- Toapanta, D. (2018). *Caracterización del sistema de producción de aves de traspatio del cantón Cevallos*. Obtenido de:<https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28460>
- Veloz, J. (2019). Evaluación de diferentes niveles de harina de maracuyá (*Pasiflora edulis*) en la cría y acabado de pollos broiler. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Obtenido de:<https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/2944/1/Proyecto%20de%20Investigaci%3bn%20Juan%20Veloz.pdf>
- Zurita, C. (2022). *Evaluación de diferentes niveles de polen en la producción de broiler en la granja Laguacoto II*. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Obtenido de:<https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4849/1/EVALUACI%3%93N%20DE%20DIFERENTES%20NIVELES%20DE%20POLEN%20EN%20LA%20PRODUCCI%3%93N%20DE%20BROILER%20EN%20LA%20GRANJA%20LAGUACOTO%20II.pdf>

## ANEXOS

### Anexo 1. Mapa físico de la ubicación geográfica de la localidad



## Anexo 2. Resultado bromatológico de la harina de habas

### INFORME DE RESULTADOS



**TotalChem**  
Lab

#### DATOS DEL CLIENTE

**Cliente:** Juan Machado/Dayana Perez

**Dirección:** Ambato

**Teléfono:**

**Provincia:** Tungurahua

**Canton:** Mocha

#### INFORMACION DE LA MUESTRA

**Tipo de Muestra:** harina de haba

**Fecha de ensayo:** del 24 de mayo al 01 de junio

**Fecha de toma de muestra:** 24/0/5/2023

**Dirección de la muestra:** Mocha

**Fecha de recepción:** 24/0/5/2024

**Cod. Lab:** 682023

**Observaciones:** Muestra tomada por el cliente

#### RESULTADOS

Id. Cliente	Parametros	Resultado	Unidad	Técnica analítica
harina de haba	<b>Proteína</b>	15,23	%	microKjeldahl
	<b>Fibra</b>	no reporta	%	AOAC 962.09 mod.
	<b>Grasa (Extracto Etéreo)</b>	1,12	%	AOAC 920.39 C mod.
	<b>Ceniza</b>	0,71	%	gravimétrico

**TOTALCHEM**

Química, Marcia Buenaño Mgs.

Tlf 0980622817 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza unicamente de los análisis mas no de la toma de muestra

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basado en el material e información provistos por el cliente para quien se ha realizado este informe en forma exclusiva y confidencial

### Anexo 3. Base de datos

Tabla de consumo de alimento

<b>TABLA DE CONSUMO DE ALIMENTO</b>					
<b>Día</b>	<b>Consumo g/ave/d</b>	<b>x 320 aves (g)</b>	<b>Día</b>	<b>Consumo g/ave/d</b>	<b>x 320 aves (g)</b>
1	10	3200	22	95	30400
2	12	3840	23	99	31680
3	16	5120	24	104	33280
4	20	6400	25	111	35520
5	22	7040	26	117	37440
6	24	7680	27	120	38400
7	28	8960	28	125	40000
8	30	9600	29	131	41920
9	33	10560	30	139	44480
10	37	11840	31	145	46400
11	41	13120	32	152	48640
12	46	14720	33	160	51200
13	50	16000	34	168	53760
14	55	17600	35	173	55360
15	59	18880	36	181	57920
16	64	20480	37	182	58240
17	68	21760	38	183	58560
18	72	23040	39	184	58880
19	77	24640	40	185	59200
20	81	25920	41	186	59520
21	89	28480	42	187	59840

Peso semanal

Peso semanal								
R	T	Peso S0	Peso S1	Peso S2	Peso S3	Peso S4	Peso S5	Peso S6
1	0	42,7	159,4	402,8	794,5	1167,3	1771,4	2377,2
2	0	42,4	158,2	402,9	795,3	1167,5	1770,5	2378,1
3	0	42,1	163,6	403,4	794,5	1169,9	1771,3	2377,5
4	0	43	162,9	401	797	1173,2	1769,3	2378,9
1	1	42,3	158,6	403	800,6	1183,1	1779	2387,3
2	1	42,7	165,2	403,7	801	1182,2	1780,9	2388
3	1	38,9	167,3	405,1	800,9	1184,6	1781,2	2389
4	1	42,6	163,6	404,8	800,2	1184,9	1780,5	2388,9
1	2	42,5	161,9	408,9	805,1	1190,6	1788,3	2396,1
2	2	42,9	161,3	406,3	805,6	1189,5	1789,5	2394,1
3	2	43,2	166,6	405,9	804,1	1189,3	1792,1	2395,4
4	2	42,2	161,7	405,6	806,7	1190,7	1790,8	2394,5
1	3	43	161,3	413,8	809	1198,8	1800,9	2403,9
2	3	42,4	163,7	413,2	810,3	1200	1801,5	2403,3
3	3	42,4	164	407,8	809,9	1199,7	1803,2	2403
4	3	43,2	167	406,6	811	1201,7	1803,3	2404,7

Ganancias de pesos y Conversión alimenticia semanal

CONVERSION ALIMENTICIA										
SEMANA I					SEMANA II			SEMANA III		
T	Repetición	GP	AC	ICA	GP	AC	ICA	GP	AC	ICA
0	1	116,7	132	1,13	360,1	424	1,18	751,8	934	1,24
0	2	115,8	132	1,14	360,5	424	1,18	752,9	934	1,24
0	3	121,5	132	1,09	361,3	424	1,17	752,4	934	1,24
0	4	119,9	132	1,10	358	424	1,18	754	934	1,24
1	1	116,3	132	1,13	360,7	424	1,18	758,3	934	1,23
1	2	122,5	132	1,08	361	424	1,17	758,3	934	1,23
1	3	128,4	132	1,03	366,2	424	1,16	762	934	1,23
1	4	121	132	1,09	362,2	424	1,17	757,6	934	1,23
2	1	119,4	132	1,11	366,4	424	1,16	762,6	934	1,22
2	2	118,4	132	1,11	363,4	424	1,17	762,7	934	1,22
2	3	123,4	132	1,07	362,7	424	1,17	760,9	934	1,23
2	4	119,5	132	1,10	363,4	424	1,17	764,5	934	1,22
3	1	118,3	132	1,12	370,8	424	1,14	766	934	1,22
3	2	121,3	132	1,09	370,8	424	1,14	767,9	934	1,22
3	3	121,6	132	1,09	365,4	424	1,16	767,5	934	1,22
3	4	123,8	132	1,07	363,4	424	1,17	767,8	934	1,22

CONVERSION ALIMENTICIA										
SEMANA IV					SEMANA V			SEMANA VI		
T	Repetición	GP	AC	ICA	GP	AC	ICA	GP	AC	ICA
0	1	1124,6	1705	1,52	1728,7	2773	1,60	2334,5	4061	1,74
0	2	1125,1	1705	1,52	1728,1	2773	1,60	2335,7	4061	1,74
0	3	1127,8	1705	1,51	1729,2	2773	1,60	2335,4	4061	1,74
0	4	1130,2	1705	1,51	1726,3	2773	1,61	2335,9	4061	1,74
1	1	1140,8	1705	1,49	1736,7	2773	1,60	2345	4061	1,73
1	2	1139,5	1705	1,50	1738,2	2773	1,60	2345,3	4061	1,73
1	3	1145,7	1705	1,49	1742,3	2773	1,59	2350,1	4061	1,73
1	4	1142,3	1705	1,49	1737,9	2773	1,60	2346,3	4061	1,73
2	1	1148,1	1705	1,49	1745,8	2773	1,59	2353,6	4061	1,73
2	2	1146,6	1705	1,49	1746,6	2773	1,59	2351,2	4061	1,73
2	3	1146,1	1705	1,49	1748,9	2773	1,59	2352,2	4061	1,73
2	4	1148,5	1705	1,48	1748,6	2773	1,59	2352,3	4061	1,73
3	1	1155,8	1705	1,48	1757,9	2773	1,58	2360,9	4061	1,72
3	2	1157,6	1705	1,47	1759,1	2773	1,58	2360,9	4061	1,72
3	3	1157,3	1705	1,47	1760,8	2773	1,57	2360,6	4061	1,72
3	4	1158,5	1705	1,47	1760,1	2773	1,58	2361,5	4061	1,72

**Anexo 4.** Formato de ficha de recolección de datos



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR**

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera De Medicina Veterinaria

**TEMA:** Evaluación del efecto de tres niveles de Harina de habas en la alimentación de pollos broiler.

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

No.	Repeticiones	Tratamientos	Peso semana # _____
1	1	T0	
2	1	T1	
3	1	T2	
4	1	T3	
5	2	T0	
6	2	T1	
7	2	T2	
8	2	T3	
9	3	T0	
10	3	T1	
11	3	T2	
12	3	T3	
13	4	T0	
14	4	T1	
15	4	T2	
16	4	T3	

**Anexo 5.** Fórmulas de dietas balanceadas para pollos de engorde

<b>DIETA BALANCEADA “POLLOS DE ENGORDE”</b>				
<b>ETAPA INICIAL</b>				
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Testigo</b>	<b>15% Har. Haba</b>	<b>30% Har. Haba</b>	<b>45% Har. Haba</b>
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Maíz	49,45	49,45	49,45	49,45
Soya	38,5	32,72	27	21,18
Aceite de Palma	7	7	7	7
Carbonato Ca	1,35	1,35	1,35	1,35
Fosfato Monocálcico	2	2	2	2
Coccidiostato	0,055	0,055	0,055	0,055
Colina	0,1	0,1	0,1	0,1
Lisina	0,17	0,17	0,17	0,17
Treonina	0,1	0,1	0,1	0,1
Metionina	0,34	0,34	0,34	0,34
Vegpro	0,055	0,055	0,055	0,055
Sal Común	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit. Broillers	0,25	0,25	0,25	0,25
Ácido. Propiónico	0,11	0,11	0,11	0,11
Prom. Crecimiento	0,11	0,11	0,11	0,11
Atrapador de micotoxinas	0,11	0,11	0,11	0,11
Harina de Haba	0	6	11,5	17,32
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<b>DIETA BALANCEADA “POLLOS DE ENGORDE”</b>				
<b>ETAPA CRECIMIENTO</b>				
<b>MATERIA RIMA</b>	<b>Testigo</b>	<b>15% H. Haba</b>	<b>30% H. Haba</b>	<b>45% H. Haba</b>
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Maíz	50,42	50,42	50,42	50,42
Aceite de Palma	8	8	8	8
Polvillo	3	3	3	3
Afrecho	0,5	0,5	0,5	0,5
Soya	33	28,05	23,1	18,15
Carbonato Ca	1,35	1,35	1,35	1,35
Fosfato Monocálcico	2	2	2	2
Coccidiostato	0,055	0,055	0,055	0,055
Colina	0,1	0,1	0,1	0,1
Lisina	0,17	0,17	0,17	0,17
Treonina	0,1	0,1	0,1	0,1
Metionina	0,34	0,34	0,34	0,34
Vegpro	0,055	0,055	0,055	0,055
Sal Común	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit. Broillers	0,28	0,28	0,28	0,28
Ácido. Propiónico	0,11	0,11	0,11	0,11
Prom. Crecimiento	0,11	0,11	0,11	0,11
Atrapador de micotoxinas	0,11	0,11	0,11	0,11
Harina de Haba	0	4,95	9,9	14,85
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<b>DIETA BALANCEADA “POLLOS DE ENGORDE”</b>				
<b>ETAPA ENGORDE</b>				
<b>MATERIA PRIMA</b>	<b>Testigo</b>	<b>15% H. Haba</b>	<b>30% H. Haba</b>	<b>45% H. Haba</b>
	<b>T0</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>
Maíz	43,95	43,95	43,95	43,95
Aceite De Palma	11	11	11	11
Polvillo	5	5	5	5
Pepa de Maracuyá. Ext.	5	5	5	5
Soya	30	25,5	21	16,5
Carbonato Ca	1,35	1,35	1,35	1,35
Fosfato Monocálcico	2	2	2	2
Coccidiostato	0,055	0,055	0,055	0,055
Colina	0,1	0,1	0,1	0,1
Lisina	0,17	0,17	0,17	0,17
Treonina	0,1	0,1	0,1	0,1
Metionina	0,34	0,34	0,34	0,34
Vegpro	0,055	0,055	0,055	0,055
Sal Común	0,3	0,3	0,3	0,3
Vit. Broillers	0,25	0,25	0,25	0,25
Ácido. Propiónico	0,11	0,11	0,11	0,11
Prom. Crecimiento	0,11	0,11	0,11	0,11
Atrapador de micotoxinas	0,11	0,11	0,11	0,11
Harina de Haba	0	4,5	9	13,5
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Anexo 6. Evidencia fotográfica

Desinfección del galpón avícola



Recepción de pollitos de un día de edad.



Pesaje de pollos



Alimento balanceado



Pesaje de alimento diario



Vacunación ocular de pollos



Día de salida



Visita de campo



## Anexo 7. Resultados del Análisis De Normalidad

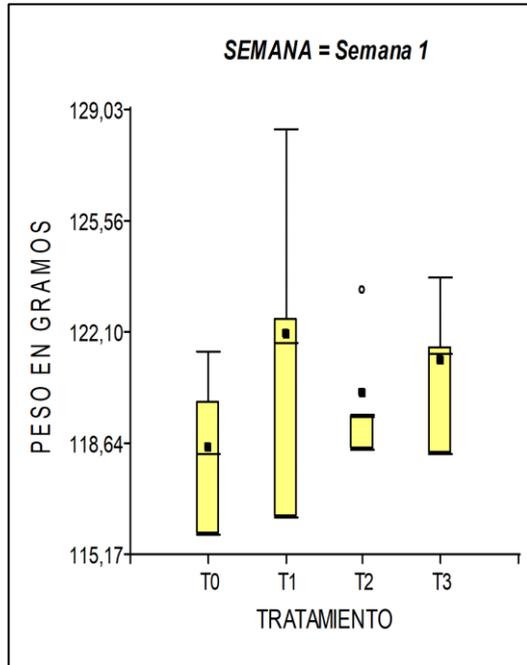
### *Prueba de bondad de ajuste (Kolmogorov)*

<b>Variable</b>	<b>Ajuste</b>	<b>Media</b>	<b>Varianza</b>	<b>n</b>	<b>Estadístico D</b>	<b>p-valor</b>
RDUO PESO EN GRAMOS	Normal (0,1)	-8,50E-12	656371,87	1120	0,57	<0,0001

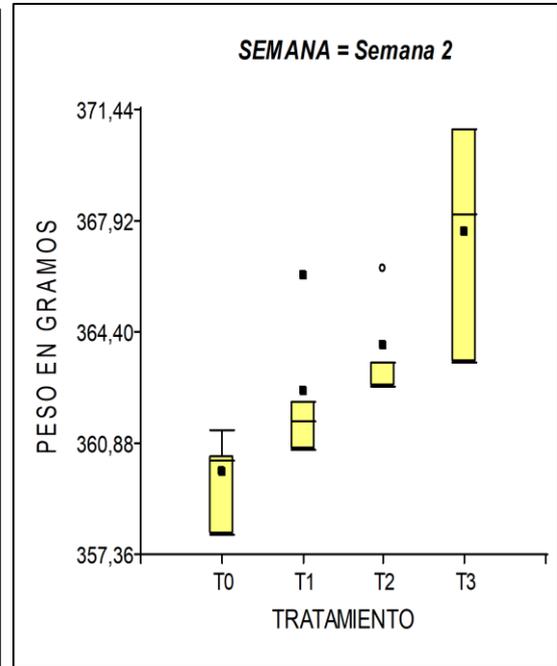
En la tabla anterior, se puede apreciar los resultados obtenidos mediante la prueba de Kolmogorov, obteniendo un p valor <0.05, es decir las variables no siguen una distribución normal, esto quiere decir que no cumple con el supuesto de normalidad, sin embargo, ANOVA al ser una prueba robusta puede seguirse con el desarrollo de la investigación.

**Anexo 8.** Resultados del Análisis de varianza (ANOVA) y Prueba de Tukey al 5%, variable ganancia de peso por semanas.

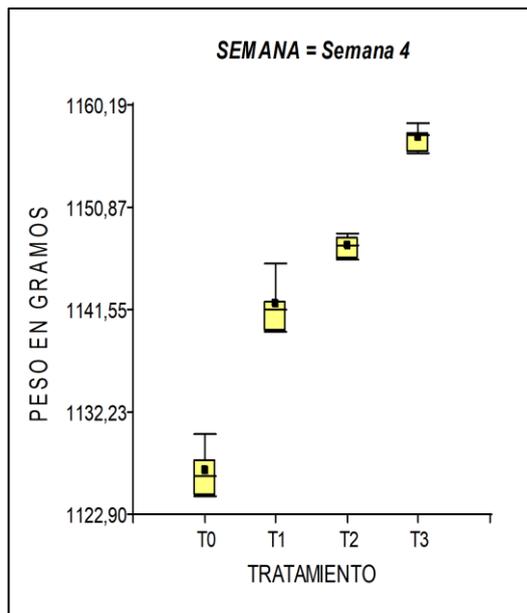
Ganancia de peso Semana 1



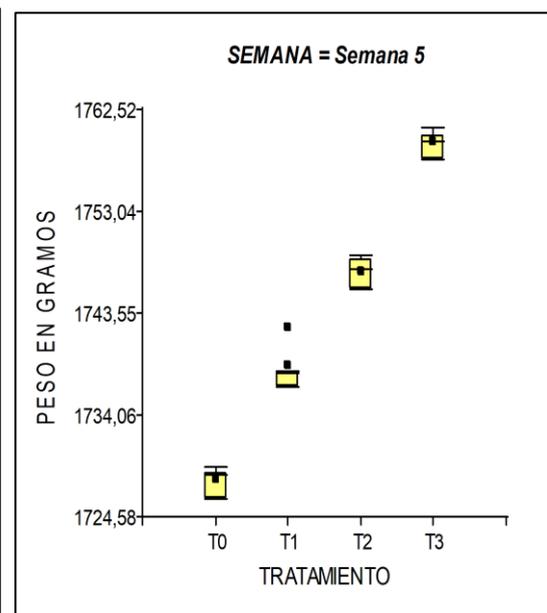
Ganancia de peso Semana 2



Ganancia de peso Semana 4



Ganancia de peso Semana 5



## **Anexo 9.** Glosario de términos técnicos

**Amoníaco:** en la producción avícola, el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) surge como resultado de la descomposición de los excrementos de las aves. La eliminación de residuos avícolas, como el estiércol, conlleva a la descomposición de materiales orgánicos, dando lugar a la liberación de gases, entre los cuales se encuentra el amoníaco.

**Arginina:** es un aminoácido esencial que desempeña un papel importante en diversas funciones biológicas, incluyendo la síntesis de proteínas y la producción de óxido nítrico.

**Ascitis:** es una acumulación anormal de líquido en la cavidad abdominal, específicamente en el espacio entre el revestimiento del abdomen y los órganos abdominales.

**Beneficio/Costo:** es la relación entre los beneficios económicos y los costos asociados con la adición de harina de habas en la dieta de los pollos.

**Broiler:** hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de tipo broiler se alimentan especialmente a gran escala para la producción eficiente de carne y se desarrollan mucho más rápido que un huevo de otra variedad con un propósito dual.

**Bromatología:** la bromatología es la ciencia que estudia todos los aspectos relacionados con los alimentos para conocer su composición cualitativa y cuantitativa. Por consiguiente, analiza los alimentos desde diferentes enfoques: Nutricional.

**Cal:** es un término que designa todas las formas físicas en las que puede aparecer el óxido de calcio. Se obtiene como resultado de la calcinación de las rocas calizas o dolomías.

**Conversión alimenticia:** en producción animal significa la transformación de carne o masa muscular a partir del alimento suministrado al animal de producción.

**Eficiencia nutricional:** es la capacidad de la dieta para proporcionar los nutrientes necesarios de manera equilibrada, optimizando el crecimiento y desarrollo de los pollos.

**Galpón:** construcción grande y techada que se emplea en los establecimientos rurales como lugar de albergue para los animales.

**Guijarro:** piedra pequeña y redondeada a causa de la erosión que se encuentra generalmente a orillas de ríos y arroyos.

**Huesos neumáticos:** son huesos huecos y llenos de aire, formando parte del sistema respiratorio y ayudaran a volar.

**Invaginación:** es el proceso por el cual una porción de la membrana celular se pliega hacia adentro para formar una invaginación, comúnmente asociada con procesos de endocitosis.

**Leucina:** es un aminoácido utilizado por las células para la síntesis de proteínas, juega un rol importante en el rendimiento físico de los deportistas, en la degradación del tejido muscular por el envejecimiento natural y el anabolismo muscular.

**Lisina:** es un aminoácido esencial, lo que significa que el cuerpo no puede producirlo por sí mismo y debe obtenerlo a través de la dieta. Es crucial para la síntesis de proteínas, el crecimiento y la reparación de tejidos.

**M.s.n.m:** la abreviatura se refiere a "metros sobre el nivel del mar". Es una medida de altitud que indica la elevación de un punto o ubicación con respecto al nivel medio del mar.

**Morbilidad:** es la cantidad de animales que tienen una enfermedad en un lugar y en un periodo de tiempo determinado en relación con el número total de la población.

**Mortalidad avícola:** es el porcentaje de aves que mueren durante un período específico, un indicador importante de la salud y las condiciones de manejo.

**Pepsina:** enzima que segregan algunas glándulas del estómago de los vertebrados y que interviene en la digestión de las proteínas.

**Producción avícola:** es una actividad agrícola relacionada con la cría y producción de aves, como los pollos de engorde, con fines comerciales.

**Proteína cruda:** es el contenido total de proteína presente en la harina de habas, un indicador clave de su valor nutricional para los pollos de engorde.

**Rendimiento de canal:** el rendimiento en canal es el cociente entre el peso de la canal y el peso vivo, expresado en porcentajes. Expresa en porcentajes el peso de la canal respecto al peso vivo del animal antes del sacrificio.

**Tamo de arroz:** este subproducto proveniente de la actividad arrocería puede ser utilizado en varias actividades del sector agropecuario.

**Testigo (T0):** grupo de pollos de engorde que reciben la dieta estándar sin la adición de harina de habas, utilizado como punto de referencia.

**Tiamina:** también conocida como vitamina B1, es una vitamina soluble en agua que desempeña un papel esencial en el metabolismo de los carbohidratos. Es parte del complejo de vitaminas B.

**Triptófano:** es un aminoácido esencial y debe ser aportado en la dieta de los animales. Tiene un papel clave en la síntesis de proteína corporal, siendo normalmente el cuarto aminoácido limitante tras la lisina, la metionina+cisteína y la treonina.

**Viruta:** tira fina y enrollada en espiral que sale de la madera o de un metal al pulirlo o rebajarlo con algún instrumento cortante.