



## **UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

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

**Carrera de Medicina Veterinaria**

**Tema:**

**EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE FRUTA DE PAN  
(*Artocarpus altilis*) Y JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus*) EN POLLOS  
BROILER EN EL CANTÓN CALUMA.**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario. Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

**Autores**

Anderson David Guillín Mendoza

Jesenia Jackeline Camacho Pazmiño

**Tutora**


Dra. Herminia Sanaguano PhD.

Guaranda-Ecuador

2024

EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARINA DE FRUTA DE PAN  
(*Artocarpus altilis*) Y JACKFRUIT (*Artocarpus heterophyllus*) EN POLLOS  
BROILER EN EL CANTÓN CALUMA.

**REVISADO Y APROBADO POR:**



---

**Dra. Herminia Sanaguano PhD.**

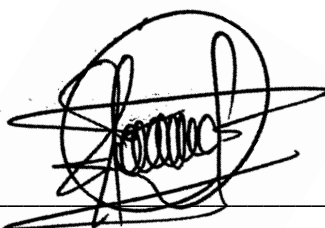
**TUTORA**



---

**Dr. Joscelito Solano PhD.**

**PAR LECTOR**



---

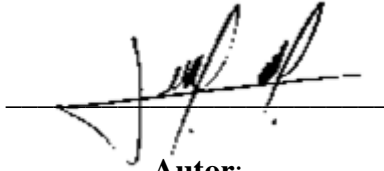
**Dr. Oswaldo Amangandi MSc.**

**PAR LECTOR**

## CERTIFICACIÓN DE AUTORIAA

Nosotros, **ANDERSSON DAVID GUILLIN MENDOZA** con **CI: 0202419941** y **JESENIA JACKELINE CAMACHO PAZMIÑO** con **CI: 0202264917**, 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).

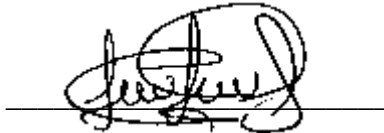
La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.



**Autor:**

Andersson David Guillin Mendoza

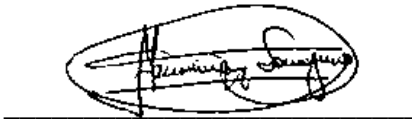
CI: 0202419941



**Autor:**

Jesenia Jackeline Camacho Pazmiño

CI: 0202264917



**Tutor:**

Dra. Herminia Sanaguano PhD.

CI: 0202264917

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

no...

Nº ESCRITURA 20240201002P0303

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: QUILIN MENDOZA ANDERSSON DAVID, V.

CAMACHO PAZMIÑO JESINA JACKELINE

INDETERMINADA DE: 2 COPIAS N.A.

Factura: 001-006-00007178

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día dos de Diciembre del dos mil veinticuatro, ante mí Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda, comparecen QUILIN MENDOZA ANDERSSON DAVID, soltero de ocupación estudiante, domiciliado en el cantón Caluma provincia Bolívar y de paso por este lugar, con celular número [0998454031], su correo electrónico [quelin22quilin@gmail.com](mailto:quelin22quilin@gmail.com), y CAMACHO PAZMIÑO JESINA JACKELINE, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en el cantón Guaranda provincia Bolívar, con celular número [0999366083], su correo electrónico [jesina.camacho2000@gmail.com](mailto:jesina.camacho2000@gmail.com), por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de consorciar 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 instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración bajo juramento declaro lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente trabajo de investigación titulado **EVALUACIÓN DE TRES NIVELES DE HARRINA DE FRUTA DE PAN (Artocarpus altilis) Y JACKFRUIT (Artocarpus heterophyllus) EN POLLOS BROILER EN EL CANTÓN CALUMA**. Es de mi exclusiva responsabilidad en calidad de autores, previo a la obtención del título de Médicos veterinarios en la Universidad Estatal de Bolívar. 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, leído que les fue a los comparecientes por mí el Notario en calidad de acto, aquellos se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy fe.

QUILIN MENDOZA ANDERSSON DAVID

C.C. 0202428941

CAMACHO PAZMIÑO JESINA JACKELINE

C.C.0202264917

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ

NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

EL NOTA...



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por Turnitin. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega:	VÍCTOR ALEJANDRO BÓSQUEZ BARCENES
Título del ejercicio:	31
Título de la entrega:	TESIS Anderson David Guillín Mendoza y Jesenia Jackeline C...
Nombre del archivo:	TESIS_FRUTIPAN_JACKFRUIT_EDITADO.pdf
Tamaño del archivo:	1.6M
Total páginas:	97
Total de palabras:	19,418
Total de caracteres:	88,815
Fecha de entrega:	11-nov.-2024 11:43a. m. (UTC-0600)
Identificador de la entre...	2516071507

**Tutor:**

Dra. Herminia Sanaguano PhD.

CI: 0202264917

## **DEDICATORIA**

A mi madre Silvia Mendoza, quien ha sido mi pilar fundamental en toda esta etapa profesional, ya que con sus consejos y apoyo moral nunca hizo que desistiera de cumplir mi sueño de ser Veterinario. También dedico mi tesis a mis abuelitos Jose y Carmen, quienes sacaban de su bolsillo dinero y me lo daban para mis pasajes y comida en la universidad, ellos me enseñaron que la humildad te hace grande de corazón y mientras mas grande eres debes ser mucho mas humilde, siempre seran ellos mi motivo más grande para llegar a cumplir otra de mis metas, ser docente universitario.

*David Guillin.*

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias Dios por ayudarme a cumplir con mi meta de ser Médico Veterinario, por la madre tan hermosa que me toco, ella, sin duda alguna se merece todos los elogios del mundo al igual que mis abuelos José y Carmen quienes me enseñaron el valor de la vida radicando en la humildad como pilar fundamental para cumplir con mis metas, a mi novia Carito que siempre ha estado presente en cada pasito que doy y me ha ayudado a crecer como profesional, gracias a mis docentes por todos los conocimientos impartidos en el salón de clases y en campo a los que nos gusta meter mano, a mi tutora que siempre me tuvo paciencia para culminar mi tesis y a mis pares lectores que no descuidaron de todo el proceso que realice para convertirme en Médico Veterinario.

*David Guillin.*

## **DEDICATORIA**

Dedico mi tesis a tres personas especiales en mi vida, quienes han sido un pilar fundamental para formarme en la mujer que soy hoy en día. En especial a mi madre Rocío Pazmiño por brindarme valores tales como la perseverancia, humildad y amor a las cosas que hago.

A mi hermana Evelyn Martínez por su cariño y palabras de aliento, por último, pero no menos importante a mi pareja, Alexander Bermeo, que durante este largo transcurso de tiempo pudo brindarme sus consejos, apoyo y sobre todo un amor incondicional, que siempre fueron de gran ayuda para poder continuar con mi carrera.

*Jesenia Camacho.*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por su bondad, su amor y sobre todo por otorgarme salud y vida para poder convertirme hoy en día en profesional. Agradezco a la Universidad Estatal de Bolívar por abrirme sus puertas y haber podido culminar con mi carrera en Medicina Veterinaria.

Agradezco a mi madre por ser aquella mujer guerrera y excepcional que no siempre me dio lo que quise pero que siempre me dio lo que pudo. Aquella mujer que fue padre y madre durante toda mi vida, estoy segura que sin su apoyo y su amor no hubiera llegado a ser ni la mitad de la mujer que soy ahora. Viviré eternamente agradecida, la honrare día y noche aquella mujer digna de llevar el nombre de ser madre.

Agradezco a mi hermana, pareja y amigos quienes me han ayudado de una y otra manera a salir siempre adelante en toda esta etapa universitaria.

*Jesenia Camacho.*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CONTENIDO</b>	<b>PÁG.</b>
CAPITULO I.	1
1.1. INTRODUCCIÓN.	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general.	4
1.3.2. Objetivo especifico	4
1.4. HIPOTESIS	5
CAPITULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Avicultura	6
2.2. Pollos Broiler	6
2.2.1. Historia	6
2.2.2. Manejo	7
2.3. Practicas antes de la llegada del pollito	7
2.4. Manejo de los pollos en la primera semana	7
2.5. Manejo de pollos en la segunda semana	8
2.6. Manejo de pollos en la tercera semana	8
2.7. Manejo de pollos en la cuarta semana	9
2.8. Manejo de pollos en la quinta semana	9
2.9. Manejo de pollos en su parte final o salida	9
2.10. Alimentación de los pollos Broiler	9
2.10.1. Requerimiento nutricional del pollo broiler	10
2.10.2. Proteínas	10
2.10.3. Vitaminas y Minerales	11
2.10.4. Energía	11
2.10.5. Agua	11
2.11. Balanceado	12
2.11.1. Descripción	12
2.11.2. Consumo	12
2.11.3. Características	13

2.11.4. Funcionalidad	13
2.12. Árbol de Fruta de Pan ( <i>Artocarpus altilis</i> )	13
2.12.1. Descripción del árbol Fruta de pan	14
2.12.2. Altura	15
2.12.3. Raiz	15
2.12.4. Tronco	16
2.12.5. Ramas	16
2.12.6. Hojas	16
2.12.7. Flores	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
2.12.8. Frutos	16
2.12.9. Semillas	16
2.12.10. Fruta de pan como alimento humano	17
2.12.11. Fruta de pan como alimento animal	17
2.12.12. Enfermedades y plagas que afectan al árbol Fruta de pan	18
2.12.13. Producción de Fruta de pan en Ecuador	18
2.12.14. Descripción de la harina de Fruta de pan	19
2.12.15. Beneficios de la harina de Fruta de pan	20
2.12.16. Árbol de jackfruit ( <i>Artocarpus heterophyllus</i> )	20
2.12.17. Descripción	21
2.12.18. Tamaño	21
2.12.19. Flores	22
2.12.20. Hojas	22
2.19.4. Frutos	22
2.19.5. Semillas	23
2.19.6. Jackfruit como alimento humano	23
2.19.7. Cosecha	23
2.19.8. Plagas y enfermedades	23
2.19.9. Descripción de la harina de Jackfruit	24
2.19.10. Beneficios de la harina de Jackfruit	24
2.19.11. Jackfruit en el Ecuador	24
CAPITULO III	25
3. MARCO METODOLÓGICO	25

3.1.	Ubicación de la investigación	25
3.2.	Metodología.	26
3.2.1.	Material en estudio.	26
3.2.2.	Factores en estudio.	26
3.2.3.	Tratamientos.	27
3.2.4.	Descripción técnica del ensayo.	27
3.2.5.	Tipo de diseño experimental o estadístico	28
3.2.6.	Manejo del experimento.	28
3.2.7.	Métodos de evaluación (variables de respuesta).	29
CAPITULO IV		32
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1.	INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	32
4.2.	Análisis del peso en pollos broiler	32
4.2.1.	Análisis de la variable ganancia de peso.	39
4.2.2.	Análisis de la variable consumo de alimento.	46
4.2.3.	Análisis de la variable conversión alimenticia.	47
4.2.4.	Análisis de la variable pigmentación de las patas de los pollos broiler.	48
4.2.5.	Análisis de la variable costo beneficio.	33
4.3.	Comprobación de la hipótesis.	33
CAPITULO V		34
5.1.	CONCLUSIONES	34
5.2.	RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFIA		36

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
1.	Composición del balanceado	12
2.	Taxonomía Árbol de la Fruta de Pan	13
3.	Taxonomía del Jackfruit	20
4.	Situación Geográfica del lugar de la investigación.	25
5.	Distribución de factores en estudio y su interacción (Tratamientos).	27
6.	Características del experimento.	27
7.	Pesos	32
8.	Pesos semana dos.	34
9.	Pesos semana tres.	35
10.	Pesos semana cuatro	36
11.	Pesos semana cinco	38
12.	Ganancia de peso semana uno	39
13.	Ganancia de peso semana dos	40
14.	Ganancia de peso semana tres	42
15.	Ganancia de peso semana cuatro	43
16.	Ganancia de peso total	44
17.	Consumo de alimento	46
18.	Conversión alimenticia	47
19.	Pigmentación de patas	48
20.	Variable costo-beneficio	33

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>	<b>Pág.</b>
1.	Peso semanal	
2.	Peso semana dos	33
3.	Peso semana tres	34
4.	Peso semana cuatro	35
5.	Peso semana cinco	37
6.	Ganancia de peso semana uno	38
7.	Ganancia de peso semana dos	39
8.	Ganancia de peso semana tres	41
9.	Ganancia de peso semana cuatro	42
10.	Ganancia de peso semana total	43
11.	Consumo de alimento	45
12.	Conversion alimenticia	46
13.	Pigmentación de patas	47
14.	Variable costo-beneficio	49

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>N°</b>	<b>Detalle</b>
1.	Lugar Del Experimento
2.	Examen Bromatológico
3.	Base de datos.
4.	Dieta al 10% de Fruta de pan
5.	Dieta al 20% de Fruta de pan
6.	Dieta al 30% de Fruta de pan
7.	Dieta al 10% de Jackfruit
8.	Dieta al 20% de Jackfruit
9.	Dieta al 30% de Jackfruit
10.	Análisis estadístico de las variables
11.	Evidencias
12.	Glosario

## RESUMEN

En el Ecuador, el consumo de carne de pollo es de 495 mil toneladas de carne por año, lo que implica una alta demanda en materias primas para la alimentación de aves, por lo que constantemente se buscan alternativas que reduzcan costos. Ecuador es un país rico en diversidad de frutos silvestres, sin embargo, la falta de conocimiento ha evitado la explotación de estas especies, un ejemplo claro es el caso del árbol de fruta de pan y del jackfruit, los cuales cuentan con múltiples características nutricionales que benefician en el desarrollo y crecimiento de diferentes animales. El presente estudio se realizó en el sector San José del cantón Caluma, en donde se evaluaron tres niveles de harina de Fruta de pan (*Artocarpus altilis*) y Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) en pollos broiler, aquí se analizaron de manera física y química las diferentes harinas, también se evaluó la eficacia de los diferentes niveles de los tratamientos y se determinó el beneficio-costos del estudio. El estudio se realizó en un total de 210 pollos, con la aplicación de seis tratamientos y con tres repeticiones cada uno, una vez obtenidos los resultados estos fueron analizados y representados mediante tablas y gráficos. Al realizar el examen bromatológico tanto de la Fruta de pan como del Jackfruit se evidenció que presentaron una proteína de 8,49% y 6,54% respectivamente, siendo estas menores que la proteína presente en el balanceado comercial (21%), debido a esto se vio afectada la ganancia de peso final de los ejemplares por lo que se determinó que las harinas no evidenciaron cambios positivos en el peso de los pollos. El análisis C/B determinó que el costo de producción de las harinas resultaría elevado y a pesar de que en su mayoría los tratamientos obtuvieron un valor superior a 1, este no sería significativo.

## SUMMARY

In Ecuador, chicken meat consumption is 495 thousand tons of meat per year, which implies a high demand for raw materials for bird feed, so alternatives that reduce costs are constantly sought. Ecuador is a country rich in diversity of wild fruits, however, the lack of knowledge has prevented the exploitation of these species, a clear example is the case of the breadfruit tree and the jackfruit, which have multiple nutritional characteristics that benefit the development and growth of different animals. The present study was carried out in the San José sector of the Caluma canton, where three levels of breadfruit flour (*Artocarpus altilis*) and jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) were evaluated in broiler chickens, here the different flours were analyzed physically and chemically, the effectiveness of the different levels of treatments was also evaluated and the benefit-cost of the study was determined. The study was carried out on a total of 210 chickens, with the application of six treatments and with three repetitions each. Once the results were obtained, they were analyzed and represented by tables and graphs. When carrying out the bromatological examination of both the Breadfruit and the Jackfruit, it was evident that they presented a protein of 8.49% and 6.54% respectively, these being lower than the protein present in the commercial feed (21%). Due to this, the final weight gain of the specimens was affected, so it was determined that the flours did not show positive changes in the weight of the chickens. The C/B analysis determined that the production cost of the flours would be high and despite the fact that most of the treatments obtained a value higher than 1, this would not be significant.

# **CAPITULO I**

## **1.1. INTRODUCCIÓN.**

Dentro de las actividades pecuarias más desarrolladas a nivel mundial durante los últimos 30 años encontramos a la avicultura con un 37% en cuanto a la producción de carne, esta actividad predomina en el campo pecuario (FAO, 2020), existen muchos países con una gran cantidad de biodiversidad en especies silvestres, tanto en flora como en fauna, en cuanto a frutos hay una infinidad, pero el desconocimiento por parte de la población hace que permanezcan intactos y no se exploren debidamente, entre las especies menos conocidas encontramos la Fruta de pan y el Jackfruit, las mismas que se encuentran dispersas a nivel mundial y sus orígenes se remontan del viejo continente europeo y asiático. (Ramírez, 2018).

En el 2012 la avicultura equivalía al 13% del PIB Agropecuario en el Ecuador, con un consumo de carne de pollo de 495 mil toneladas de carne por año, lo que implica una alta demanda en materias primas para la alimentación de aves, por lo que constantemente se buscan alternativas que reduzcan costos y ayuden a mejorar su alimentación. (Ulloa, 2017)

A nivel mundial el Jackfruit se encuentra principalmente en el sur y sureste asiático, ya que los exportadores principales de esta fruta son por parte de Tailandia, China y Malasia, en donde existe una producción de hasta 6.000.000 de toneladas métricas por parte de Indonesia (Ramírez, 2018). En Cuba se produce harina de Fruta de pan ya que se considera como un alimento sustancial para la alimentación de cerdos, y ya que el crecimiento poblacional de estos animales es de 2.3 veces más que la población humana, cada vez se intenta encontrar más opciones de dietas sustanciales para sus animales y así se crea un mercado agradable para la introducción de nuevas harinas (Zambrano, 2018).

En América aún existe vegetación nativa, la parte céntrica del sur de este continente está repleta de vegetación, la amazonia alberga un centenar de flora y fauna que ha sido reconocida a nivel mundial. Se estima que los bosques de la amazonia aportan la mayor biodiversidad de flora y fauna del planeta, esta superficie alberga alrededor del 50% del total de especies vivas del planeta. Dentro de América Latina

encontramos como principal productor de Jackfruit a México con una producción de 18,611 toneladas y cuenta con más de 200 hectáreas de siembra, ya que en otros países donde también se puede encontrar esta fruta, no es comercializada ni industrializada debido al desconocimiento de sus beneficios es que México se posiciona en primer lugar como exportador de Jackfruit (Asimbaya, 2021).

La producción de árbol de Fruta de pan en el Ecuador es mínima por lo que no se tiene un dato exacto de hectáreas sembradas, sin embargo, se conoce que la mayor parte de siembra de esta fruta se encuentra en Santo Domingo (Zambrano, 2018). Se calcula que la superficie total sembrada de Jackfruit en el Ecuador es de 6.000 hectáreas, los lugares donde más se encuentra esta fruta es en el sector noroccidente de Pichincha, Esmeraldas, Manabí, Los Ríos, Santo Domingo, Cotopaxi, Napo, Sucumbíos y Morona Santiago.

## **1.2. PROBLEMA**

Con el aumento de la población a nivel mundial existe una mayor demanda en cuanto al procesamiento de alimentos, donde se buscan nuevas opciones que aporten un mayor contenido nutricional en las dietas animales, ya que el consumo de pollo en Ecuador ha ido incrementando, la avicultura es una de las actividades más representativas dentro del sector agropecuario, por lo que la aplicación de suplementos en las dietas que permite a estas aves mejorar su salud y su capacidad para metabolizar los alimentos, es uno de los objetivos iniciales en cuanto a la producción de pollos de engorde.

El abastecimiento de carne de pollo en el Ecuador es 100% nacional, esto sumado a que por lo menos el 70% de los costos en la producción agrícola corresponden a su alimentación, por lo que constantemente se buscan alternativas en cuanto a materia prima, la soya y el maíz son los productos más utilizados sin embargo también son los más consumidos por el humano, por lo que conlleva a unos escasos y un alto precio de los mismos, siendo los pequeños productores los más afectados.

Ecuador es un país rico en diversidad de frutos silvestres, sin embargo, la falta de conocimiento ha evitado la explotación de estas especies, un ejemplo claro es el caso del árbol de fruta de pan y del jackfruit, los cuales cuentan con múltiples características nutricionales que benefician en el desarrollo y crecimiento de diferentes animales.

La información acerca de la elaboración de harinas derivadas de la Fruta de pan y del Jackfruit utilizadas para la alimentación de pollos de engorde en el Ecuador son escasas, por lo que no se tiene una idea clara de sus beneficios como harina dentro de las dietas para estas aves, al ser esta una alternativa en la dieta habitual de los animales se podrían reemplazar los productos convencionales y aprovechar productos ricos en proteínas y varios nutrientes que se encuentran en nuestra región, incrementando nuevas opciones de ingresos económicos para los pequeños productores.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL.**

Evaluar tres niveles de harina de Fruta de pan (*Artocarpus altilis*) y Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) en pollos broiler en el Cantón Caluma.

#### **1.3.2. OBJETIVO ESPECIFICO**

- Analizar física y químicamente las harinas de Fruta de pan y Jackfruit.
- Evaluar la eficacia de los diferentes niveles de harina durante la etapa de crecimiento de los pollos broiler.
- Determinar el beneficio-costo en relación al mejor tratamiento.

#### **1.4. HIPOTESIS**

**H<sub>0</sub>:** La incorporación de los tres niveles de harina de Fruta de pan y de Jackfruit en el balanceado no influye en la ganancia de peso de los pollos.

**H<sub>1</sub>:** La incorporación de los tres niveles de harina de Fruta de pan y de Jackfruit en el balanceado influye en la ganancia de peso de los pollos.

## **CAPITULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Avicultura**

Se trata de una actividad la cual puede ofrecer al campesino un ingreso económico favorecedor, siempre y cuando se tenga un manejo y control adecuado de las aves y de su inversión, también se sabe que la avicultura es un sector que se ha ido innovando tecnológicamente ya que la demanda en cuanto al consumo de esta especie se ha ido acrecentando por lo que se buscan otras alternativas que mejore y haga más eficiente la producción de estos animales (Carriel, 2021).

#### **2.2. Pollos Broiler**

##### **2.2.1. Historia**

Esta raza de pollos es predominante, resultado de un cruce genético caracterizado por su velocidad de crecimiento y engorde, el periodo de levante dependerá de la dieta que se administre, por lo que a las 6 o 7 semanas ya se podrán ingresar al mercado, esta es una de las principales características que hacen de la producción avícola de pollos broiler parte habitual del consumo a nivel mundial (Castro, 2018).

Cuando se habla de aves se deben tomar en cuenta las líneas genéticas, ya que se considera como una línea optima a aquella que transforma el alimento en carne en corto tiempo, en su genética presenta dos líneas de carne: Ross 308 y Cobb 500 este último es una de las primeras líneas de pollos (Perez F. , 2019).

Desde inicios del año 1916 en Estados Unidos la línea Cobb se ha convertido en la línea de mayor demanda a nivel mundial, por esta razón gran parte de países se han dedicado a la cría de esta línea de engorde, iniciando con esto el desarrollo de la industria moderna de crianza y madejo de pollos broiler (Díez, 2020).

### **2.2.2. Manejo**

El manejo de aves de producción debe darse de manera óptima dentro del galpón, existen elementos esenciales sobre el manejo de estos animales como el conocimiento sobre cría animal, habilidades para cría animal, así como presentar afinidad y empatía con los animales, se debe monitorear el crecimiento y consumo de alimento sin pasar por alto señales importantes redundantes al ave y a su ambiente.

Al realizar el ingreso de los pollitos al galpón se deberán tomar en cuenta algunos puntos como la hora de llegada y condiciones climáticas para poder realizar las modificaciones correspondientes dentro del lugar, así como una ventilación adecuada, calefacción, celdas de enfriamiento y de las ventilas (Arujo & Sánchez, 2018).

### **2.3. Practicas antes de la llegada del pollito**

El galpón debe encontrarse en óptimas condiciones antes de la llegada de los pollitos, un día antes se deberá encender la calefacción del lugar para recibir a los animales con una cama abrigada, ya que la temperatura ingresa a través de las patas, los comederos deben siempre estar abastecidos de alimento y de igual manera los bebederos.

En cuanto al espacio, por cada metro cuadrado se pueden colocar hasta 40 animales, al ubicar las cajas dentro del galpón se deberán colocar a una distancia prudente del calefactor, el agua debe estar compensada con una dosis de vitaminas y un antibiótico, también se deben evitar los amotinamientos ya que las aves pueden llegar a asfixiarse o morir aplastadas, además se recomienda tomar el peso de un cierto número de pollos antes de ubicarlos dentro del galpón. (Mejia, 2017).

### **2.4. Manejo de los pollos en la primera semana**

Llegamos a la primera semana, donde se realiza una revisión de las condiciones generales del galpón como la temperatura, misma que debe estar entre los 30 a 32 °C, recordando que se deben mantener las condiciones de higiene tanto en

comederos como bebederos, el agua inicial suministrada debe estar acompañada de una dosis de vitaminas y un antibiótico de cabecera ya que en el viaje se pueden estresar y dar origen a enfermedades, colocar una pequeña ración de alimento varias veces al día para estimular el apetito de los pollitos, cuando se llegue al 4to día se podrá suministrar agua pura y al 7mo día se deberá implementar el plan de vacunación contra Newcastle, Gumboro y Bronquitis.

Se pesarán semanalmente a los pollitos para poder analizar la conversión alimenticia de estos en relación al consumo de alimento y ganancia de peso, revisar muy bien la temperatura en las noches asegurándose de tener una corriente de aire directa (Castro, 2018).

### **2.5. Manejo de pollos en la segunda semana**

Dentro de la segunda semana es importante evaluar la temperatura, misma que debe oscilar entre los 26 a 28°C, para esto se inicia bajando todas las cortinas del galpón intentando regular la temperatura, también es importante tener en cuenta que durante épocas de invierno y por las noches se recomienda el uso de lonas o cortinas para mantener una temperatura deseada.

Es importante recordar que la altura de los bebederos y comederos deben siempre estar a la altura de la espalda de los pollos, además de mantener los recipientes limpios y libres de bacterias mediante la limpieza diaria de los mismos, en esta semana se sustituyen los bebederos manuales por automáticos al igual que los comederos, el pesaje se seguirá realizando dos veces por semana y se registraran todos los datos para llevar un control de todo el galpón (Toala, 2021).

### **2.6. Manejo de pollos en la tercera semana**

En esta semana la temperatura debe estar entre los 24 a 26 °C referente a climas cálidos y templados, aquí bajamos las cortinas y desinfectamos por completo el lugar, se debe tener en cuenta el realizar el cambio del alimento ya que se pasa de etapa de inicial a final, entre los días 23, 24 y 25 cuando el pollo ya consumió el 40 % de alimento inicial, seguimos con la distribución uniforme de los comederos y bebederos uno tras otro.

Mientras los pollos siguen creciendo no se descuidaran los bebederos, estos deben nivelarse a una altura igual que la espalda de los pollos, se arman comederos tubulares y lo nivelamos a la espalda del pollo, recordando que las camas deben mantenerse limpias y libres de humedad, registrar mortalidad, consumo de alimento y realizar inventarios, por último se debe realizar una limpieza dentro y fuera del galpón con la finalidad de eliminar insectos, roedores, etc. (Acosta & Jaramillo, 2019).

### **2.7. Manejo de pollos en la cuarta semana**

Las actividades de manejo se reducen a partir de esta semana, siempre recordando el mantener los comederos limpios, abastecidos, una temperatura adecuada y conservar el protocolo de desinfección diario de los bebederos, así como el seguir con las recomendaciones anteriores. (Castro, 2018).

### **2.8. Manejo de pollos en la quinta semana**

Realizar una observación a profundidad y detallada de los pollos, ya que se podría encontrar pollos caídos, calidad de cama y agua, sin olvidar la nivelación de los comederos y bebederos dentro del galpón, así como el verificar el consumo de alimento, por lo que se debe mantener el suministro de agua limpia diaria, llevar el registro de mortalidad, pesaje y observaciones semanales (Mejia, 2017).

### **2.9. Manejo de pollos en su parte final o salida**

En estas últimas semanas se debe verificar, calidad del agua, bebederos, nivel de los mismos y evitar el ingreso de plagas como roedores e insectos al galpón, en esta última etapa es importante el evitar la presencia de posibles enfermedades para que así se mantengan condiciones saludables del animal dentro de su comercialización, dando una buena imagen en cuanto a calidad de producto (Renteria, 2019).

### **2.10. Alimentación de los pollos Broiler**

Las dietas alimenticias deben estar previamente establecidas, con el objetivo de proveer energía y nutrientes esenciales a los pollos ayudando a mantener un nivel adecuado de producción avícola. En cuanto a su alimentación con balanceado se lo

debe realizar en horarios con iluminación y se restringirá el consumo de balanceado en las noches para que así los pollos en el periodo de iluminación se alimenten y en la noche descansen (Santomá, 2018).

Vamos a empezar con una dosis de balanceado suministrando 6 veces en el día dentro del día 1 al día 7, conforme sigan avanzando los días reduciremos el consumo de balanceado, del 8 día al 14 se dará de comer 4 veces al día, seguimos con el día 15 al día 21 en donde se alimentarán solo 2 veces al día y a partir de este último día se precederá a alimentar a los pollos 1 sola vez por día (Castro, 2018).

Acorde a los días de consumo de alimento se utilizara un balanceado preinicial de la preferencia del productor, luego de los 8 días se utilizara un balanceado de engorde de igual manera a preferencia del productor ya que en el mercado se encuentran una infinidad de marcas variando en calidad y precio, este balanceado se lo aplicara hasta el día 21, de aquí en adelante hasta llegar al periodo de levante se utilizara un alimento netamente de engorde, en el transcurso de los días se podrá evidenciar la ganancia de peso de los pollos siempre recordando que el suministrar una buena alimentación y una infraestructura adecuada para compensar el número de pollos con los que se vaya a trabajar (Romero, 2018).

### **2.10.1. Requerimiento nutricional del pollo broiler**

Existen un sinnúmero de requerimientos nutricionales en pollos de engorde, entre ellos tenemos los siguientes: agua, aminoácidos, minerales, proteínas y vitaminas, los mismos que se deben encontrar en completo equilibrio para asegurar el desarrollo de los pollitos (Grashorn, 2017)

### **2.10.2. Proteínas**

La proteína es uno de los nutrientes básicos en la dieta alimenticia de las aves, por lo que se sabe que una producción avícola óptima se obtendrá a través de una correcta conversión de proteína mediante la utilización de la energía presente en los alimentos, sin embargo el exceso de esta podría implicar la catalización de aminoácidos y si excreción como ácido úrico, de esta manera las proteínas no se

depositaran correctamente en el tejido si no que se desviarán para ayudar en la excreción de nitrógeno en un 30 – 40%.

Esta es una función que demanda un elevado costo como fuente energética, por lo que se deben minimizar el uso de aminoácidos como fuente de energía utilizando niveles adecuados de proteína. La gran cantidad de proteínas se encuentran naturalmente, pero se las procesan en harinas y se las incluye en la dieta alimenticia de los pollos (Grashorn, 2017)

### **2.10.3. Vitaminas y Minerales**

Es importante mantener los niveles y el balance apropiado de minerales ya que nos ayudan a promover el crecimiento, desarrollo óseo y beneficios en el sistema inmune, así como a mantener la calidad en cama, estas son características importantes para los pollos de engorde y así obtener un alto desempeño. La correcta suplementación de vitaminas y minerales dependerán de los ingredientes utilizados en la elaboración del alimento, de circunstancias locales, del proceso de fabricación y de logística de manipulación como las condiciones de almacenamiento y el tiempo que duren en los silos de la granja, esto se debe a los contrastes evidentes de vitaminas de los distintos cereales utilizados (Torres, 2017).

### **2.10.4. Energía**

Cuando trabajamos con pollos broiler, nos damos cuenta de que requieren una gran cantidad de energía la misma que influye en el crecimiento de sus tejidos favoreciendo su mantenimiento y ganancia de peso. Las fuentes de carbohidratos como harina de Fruta de pan y Jackfruit nos aportaran con energía a más de diversas fuentes de grasas y aceites esenciales que son fuente muy importante de energía en aves (Arujo & Sánchez, 2018).

### **2.10.5. Agua**

El agua se compone como uno de los nutrientes principales ya que presenta un gran impacto en cada una de las funciones fisiológicas de las aves, debido a que forma parte de un 65% a 78% de toda la composición corporal de los pollos, dependiendo

mucho de la edad de los mismos, así como calidad de alimento y agua, para la producción adecuada de los animales. El agua debe estar limpia, sin ningún tipo de materia orgánica y estar en constante observación para que sea pura y libre de cualquier agente patógeno (Quishpe, 2019).

## **2.11. Balanceado**

### **2.11.1. Descripción**

El balanceado es el resultado de una mezcla de ingredientes tanto naturales como químicos, los cuales deben cumplir con una composición de nutrientes primarios tales como carbohidratos, vitaminas, proteínas y lípidos, es decir una concentración de nutrientes superior a la de los alimentos básicos, estos balanceados también pueden utilizarse como complemento a una dieta normal o básica (Carlos, 2019).

Es un alimento completo que posee los requerimientos nutricionales que un animal necesita para poder desarrollarse con gran eficiencia, este balanceado esta formulado para poder suministrar a sus pollitos desde el primer día y hasta el momento que alcance el consumo recomendado. Se debe suministrar de acuerdo a los requerimientos del animal, desde el primer día hasta llegar a su consumo final de 1000 a 1200 gramos por ave (Italcol, 2018).

**Tabla 1**

*Composición del balanceado*

<b>Composición</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Proteína (min)</b>	21.0%
<b>Grasa (min)</b>	2.0%
<b>Humedad (max)</b>	13.0%
<b>Fibra (max)</b>	5.0%
<b>Ceniza (max)</b>	8.0%

**Fuente:** tomado de (Italcol, 2018)

Su formulación incluye ingredientes de alta digestibilidad adecuados para el desarrollo temprano del ave, con lo que se asegura una óptima tasa de crecimiento.

Se incorporan harinas de origen animal de alta digestibilidad con un aporte particularmente alto de aminoácidos digestibles, así como calcio y fósforo fácilmente aprovechables; esta inclusión favorece a un adecuado desarrollo de sistemas críticos en el organismo como los son el esquelético, circulatorio y nervioso.

### 2.11.2. Características

Cuenta con una proteína mínima del 19%, grasa mínima de 2,5%, humedad máxima del 13%, fibra máxima de 0.5%, y por último ceniza máxima de 8.0%. (Maximiliano, 2018).

### 2.11.3. Funcionalidad

Su función principal es generar una fuente de calor en las primeras dos semanas de las aves, generalmente se utiliza 1 por cada 1.000 pollitos a una altura aproximada de 0.50 a 0.60 metros del piso, según el clima. En lo posible tener en su granja aves de una sola edad.

## 2.12. Árbol de Fruta de Pan (*Artocarpus altilis*)

**Tabla 2**

*Taxonomía Árbol de la Fruta de Pan*

<b>Clasificación Taxonómica</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Orden</b>	Rosales
<b>Familia</b>	Moraceae
<b>Tribu</b>	Artocarpeae
<b>Genero</b>	Artocarpus
<b>Especie</b>	Altilis

**Fuente:** Tomado de (Castillo, 2018)

### 2.12.1. Descripción del árbol Fruta de pan

Esta especie de árbol pertenece al género *Artocarpus*, de la familia *Moraceae*, con diversas variedades de árboles distribuidas desde el sudeste pasando Oceanía, entre las variedades más conocidas encontramos; *A. blancoi*, *A. camansi*, *A. communis*, *A. incisa*, *A. mariannensis*, *A. rima* y *A. heterophyllus*.

El árbol conocido con el nombre Fruta de pan es una especie predominante en la costa y oriente ecuatoriano, puede alcanzar una altura considerable de 23 metros de altura, el diámetro del tronco puede estar entre los 2 - 2.5 metros. Este árbol es monoico es decir que los dos sexos están presentes en la misma planta, las flores son las primeras en aparecer y su apariencia es cilíndrica, por otro lado, las flores son muy pequeñas y se encuentran ligadas al esporangio central, una característica principal es que las flores se unen entre ellas para dar la forma a la parte carnosa del fruto. La textura del fruto es muy suave, su color oscila entre el verde claro y amarillo, aquí encontramos una de sus características principales, la cascara, que se encuentra recubierta por pequeñas espinas y por último una pulpa fibrosa la cual presenta un 60% de almidón (Castillo, 2018)

Actualmente el uso de la semilla y de la misma fruta ha ido en aumento por muchas razones, una de ellas es el inicio de investigaciones las cuales proporcionan características de interés, de donde se tomaran como referencia para dar paso a nuevos estudios, una de estas características son sus elementos químicos los cuales presentan beneficios para la salud del ser humano, como ya se sabe esta especie de planta se utiliza principalmente por su fuente alimenticia direccionada a los animales domésticos y silvestres. Esta fruta se la puede consumir madura o como una fruta vegetal y en gran parte de las islas filipinas este fruto lo consumen junto al coco cocinado acompañado de azúcar, sin embargo, es considerado un manjar desconocido (Freire, 2020).

Por otro lado, este árbol es originario de Indonesia y Polinesia, pero se ha logrado extender por todas las regiones tropicales del mundo, especialmente en zonas que poseen un clima apto para el desarrollo de esta planta. En América latina fue introducido desde un inicio en la parte de las Antillas Francesas y luego se extendió

hasta parte de Jamaica, de ahí se sabe que logro llegar a gran parte de países Latinoamericanos (Monar L. , 2022).

Esta planta logra su mayor desarrollo en zonas calientes, por lo que Ecuador se considera un lugar apto para el crecimiento del mismo, en la parte tropical la fruta también llega a alcanzar un buen peso y se desarrolla de muy buena manera, la planta alcanza una altura considerable por lo que se complica al momento de alcanzar un fruto, sin embargo, una vez que cae al suelo los frutos son aprovechados (Borja, 2020).

A través de la industrialización se ha logrado obtener algunos derivados de la Fruta de pan, como harinas utilizadas en las galletas escolares, como suplemento alimenticio para algunos animales como, bovinos, equinos, porcinos, ovinos y pollos, también, se ha comprobado que existe una muy buena ganancia de peso en animales destinados a engordar, así como también aporta beneficios en la producción de leche en vacas.

### **2.12.2. Altura**

Este árbol por lo general alcanza una altura de 21-22 metros de altura, en cuanto a su desarrollo depende mucho del tipo de clima en el que se encuentre, antes de proyectar sus primeras ramas alcanza una altura de 6 metros, y la forma característica del árbol es, un tronco recto desde el inicio de sus primeras ramas, así como la presencia de una estructura ramificada abierta y prominente, todas estas son características generales de la gran mayoría de sus árboles (Zamora, 2017).

### **2.12.3. Raiz**

La raíz de este árbol se caracteriza por presentar sustancias químicas que se usan como purgante, también tiene algunas propiedades que se utilizan como relajantes musculares, las raíces de este árbol están muy próximas a la superficie del suelo, alargándose por todo el terreno, por esta razón esta planta puede convivir con las demás plantas (Cabrera, 2017).

#### **2.12.4. Tronco**

El tronco es muy duro, posee un diametro de 2 a 2.5 metros, este tronco se desarrolla durante los primeros etapas de vida del arbol, y crece de manera permanente según las condiciones climaticas en las que se encuentre (Quintero, 2022).

#### **2.12.5. Ramas**

Las ramas por lo general son muy largas, curvadas a la mitad y muy resistentes ya que sus frutos son muy pesados, estas ramas también son aprovechadas por algunos animales que posan para descansar o para hacer sus nidos (Zamora, 2017).

#### **2.12.6. Hojas**

Las hojas poseen una dimensión de 13 a 14 cm de largo, son de forma penciolada y estan partidas de los difrentes extremos, una característica principal es que posee siete lobulos de un color verde oscuro, las ramas que tienen una edad joven tienen menos lobulos que las adultas y conforme pasa el tiempo se desarrollan los demas lobulos de las hojas (Benitez, 2018).

#### **2.12.7. Frutos**

Los frutos son redondeados, la cáscara es de un color verde amarillento con unas pequeñas espinas en la superficie, esta fruta mide aproximadamente de 10 a 30 cm de diametro y pesan entre 1,5 a 2 kg. En el interior de la fruta se encuentra una pulpa comestible muy rica en nutrintes, las frutas de manera individual poseen de 12 a 150 semillas un valor que puede variar según el tamaño de la fruta (Carrasco, 2018).

#### **2.12.8. Semillas**

La semilla del árbol Fruta de pan posee una forma redondeada y curva de un tamaño aproximado de 3 cm, posee dos cutículas, de color café. El peso de la semilla es de más o menos 7.5 g, de la semilla el 75% es comestible, recordando, que se debe cocinar para poder consumirla, es muy rica en nutrientes y aminoácidos esenciales

y el número de semillas depende del tamaño del fruto con un aproximado de 120 semillas por kilogramo (Ramirez, 2017)

#### **2.12.9. Fruta de pan como alimento humano**

En algunas partes del mundo esta planta es aprovechada para el consumo humano gracias a la gran cantidad de carbohidratos que presenta al igual que el calcio, hierro, fósforo y vitamina C, también destacamos su función la cual es muy importante en la conservación de fuentes de agua como la protección de los suelos. Con la semilla de Fruta de pan se pueden elaborar una diversidad de derivados alimenticios gracias a su alto valor energético también se pueden utilizar en la elaboración de galletas, la misma que puede ser consumida en las escuelas por parte de los niños (Estrada & Garcia, 2018).

En algunos países de América Latina se considera como “alimento de pobres”, en los subtropicales la consumen y cultivan gracias a su gran aporte de nutrientes, para ingerir este alimento es necesario recoger los frutos que se encuentran caídos en el suelo, esto es una señal de que están aptos para el consumo humano, algunas personas lo acompañan con batidos de leche. Un dato muy importante es que para separar la semilla del almidón hay que dejar en agua el fruto para que de esta manera no pierda el color al contacto con el aire, al ser el árbol de gran altura los frutos caen al suelo y se deterioran dañando su corteza. En los momentos actuales se está trabajando con injertos para obtener árboles más pequeños y así dando solución a este problema (Zambrano, 2019).

#### **2.12.10. Fruta de pan como alimento animal**

Esta fruta es aprovechada en gran parte para el consumo de animales domésticos de interés zootécnico, tales como: vacas, pollos, cerdos y conejos, esta fruta se puede suministrar de forma natural o procesada es decir en harina e incluirlas en las dietas alimenticias de los diferentes animales de granja (Zamora, 2017).

Es un atractivo complemento alimenticio para gran parte de los animales domésticos que se encuentran en confinamiento como conejos, vacas, pollos, cabras, caballos, etc. A los animales monogástricos se les puede suministrar en su

estado natural pero picada, en los rumiantes se procede a cocinar y se suministra mezclando en su dieta alimenticia. En la actualidad ya existe un sinnúmero de derivados de la Fruta de pan que juegan un papel fundamental en la alimentación de los animales de granja (Ruilova, 2017).

#### **2.12.11. Enfermedades y plagas que afectan al árbol Fruta de pan**

Este árbol es muy resistente a las enfermedades, pero las ramas mueren después de ser infestadas por hormigas, los frutos son afectados por un hongo que hace que el fruto caiga antes de su estado de desarrollo, este hongo puede ser controlado con insecticidas como el “Bordeaux”. Los árboles jóvenes están en peligro por la culpa de una enfermedad conocida como “Pingalap”, la planta pierde su color originario y las ramas mueren, todo el árbol se ve afectado muriendo la raíz que es la base principal del árbol (Zambrano, 2019).

Entre algunas plagas están:

- **Escalas suaves:** son un tipo de insecto muy pequeño, de forma ovalada que chupa la savia de la panta, este insecto se encuentra en la parte inferior de las ramas entre su unión con las hojas, esta plaga se reproduce muy rápido y no se puede observar ya que su diminuto tamaño es propicio para camuflarse entre la corteza.
- **Las cochinillas:** son un tipo de insectos que se posan en la parte superior de las ramas entre las hojas, una de las características principales es que dejan una sustancia blanca similar al algodón detectándolas con gran facilidad, alimentándose de la savia de la planta (Larum, 2020).

#### **2.12.12. Producción de Fruta de pan en Ecuador**

En el Ecuador la producción de Fruta de pan es mínima ya que se considera como una planta silvestre en algunas comunidades, no podemos saber aun con claridad cuantas cuerdas o hectáreas de esta planta están cultivadas en el Ecuador, sin embargo, en algunas revistas mencionan la venta de semillas de Fruta de pan cocida principalmente en las calles de la ciudad de Guayaquil, en esta ciudad es una fruta tradicional, pero muchos de los productores mencionan que de la noche a la mañana

se dejó de producir esta especie por lo que se reemplazó por cultivos de cacao, verde y naranja ya que son más rentables (Freire, 2020).

Se sabe que Santo Domingo de los Tsáchilas es la provincia donde más se cultiva esta planta, los pobladores cosechan este producto, pero casi no lo sacan a la venta, sino destinado para consumo personal, ya que el sabor se considera agradable, así como su aroma y la textura de la fruta. (Zambrano, 2019).

En la actualidad, gracias a la evolución de las industrias se está produciendo harina de Fruta de pan, implementándolo a la dieta alimenticia de animales de granja, en cerdos el consumo de harina de Fruta de pan es muy sustancial ya que ha dado grandes resultados, gracias a esta información los productores se están involucrando en la producción de Fruta de pan ya que una vez abierto el mercado va a generar grandes ganancias económicas fomentando así la economía del país (Monar L. , 2022).

#### **2.12.13. Descripción de la harina de Fruta de pan**

Esta planta se produce en gran cantidad en Santo Domingo de los Tsáchilas, ya que este lugar es muy propicio para que se desarrolle en su máxima condición debido a sus condiciones climáticas ya que son aptas para el cultivo de esta planta. La harina de Fruta de pan posee un alto contenido de:

- Proteínas 11,4%
- Grasas 7,85%
- Fosforo 151,2 mg
- Hierro 5,54 mg
- Vitamina B3 5,57 mg
- Aminoácidos 89,76 mg

Para la obtención de la harina se basa en técnicas populares, las cuales consisten en primero cocinar la semilla así facilitando su pelado, luego la exponemos al sol aproximadamente unos 4 a 5 días para finalmente ser molida. Esto es de mucho interés para los productores ya que buscan nuevas alternativas naturales para la producción de especies de interés zootécnico (Ruilova, 2017).

#### 2.12.14. Beneficios de la harina de Fruta de pan

Los beneficios de la harina de Fruta de pan están por encima de la ingesta de harina de trigo, cebada o avena, ya que estas harinas contienen gliadina, secalina y avenina, estas sustancias son muy tóxicas para las personas debido a que pueden presentar algunas patologías, en cambio la harina de Fruta de pan no contiene estas sustancias tóxicas

La harina de Fruta de pan es uno de los alimentos más equilibrados ya que contiene vitaminas y nutrientes, la ingesta de esta harina en la alimentación de animales de granja es fundamental ya que los productores quieren aprovechar productos propios de la zona, procesarlos y así obtener un derivado en este caso la harina, mejorando así el sector agropecuario (Chavarria, 2020).

#### 2.12.15. Árbol de Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)

**Tabla 3**

*Taxonomía del Jackfruit*

<b>Clasificación Taxonómica</b>	
<b>Reino</b>	Plantae
<b>Subreino</b>	Traqueobionta – plantas vasculares
<b>División</b>	Magnoliophyta – angiospermas, fanerógamas
<b>Clase</b>	Magnoliopsida – dicotiledóneas
<b>Subclase</b>	Magnoliopsida – dicotiledóneas
<b>Orden</b>	Urticales
<b>Familia</b>	Moraceae
<b>Genero</b>	Artocarpus
<b>Especie</b>	Heterophyllus

*Fuente:* Obtenido de (Cervera, 2021).

### **2.12.16. Descripción**

Podemos mencionar que es una fruta relativamente alta debido a su gran cantidad de niveles nutricionales, tiene un alto nivel de proteínas y vitaminas como A, C, D y tipos de vitamina B. La pulpa constituye un 25-40% del peso de la fruta, entre las características principales de la pulpa de Jackfruit está la presencia de una gran cantidad de componentes nutricionales. Se destaca ya que es concentrada en fitoesteroles, polifenoles y una variedad de bioactivos que lo hacen una fruta antioxidante. Cabe mencionar que esta fruta cuando está madura es conocida también como “la fruta de los 7 sabores” con ello podremos realizar postres o batidos (Cervera, 2021).

Esta fruta es nativa de los bosques húmedos de la Cordillera Occidental de la India y extendida a otras partes del país Sureste de Asia. El fruto de esta especie puede ser asado y consumido sin pulpa y semillas, la pulpa madura sirve como base para realizar algunas bebidas con leche, en cambio las semillas pueden ser cocinadas en agua logrando llegar a una textura semejante a la de una papa. El fruto maduro contiene alrededor de 540 UI de vitamina A y minerales como el fósforo, hierro y calcio y almidón, sus semillas poseen un alto contenido de proteína y tiamina (Agüero, 2018).

### **2.12.17. Tamaño**

El Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) es un árbol de tamaño mediano a grande que puede medir desde los 10 a 20 metros de altura, aunque en ciertas ocasiones puede llegar hasta los 30m, posee una larga raíz pivotante y una corona densa. La forma de la copa de este árbol es piramidal o cónica. Cuando los árboles son jóvenes aún crecen bajo la sombra de otros árboles ya maduros, la maduración del Jackfruit se da de 3-8 meses después de la floración, además que el aumento de su tamaño es un indicador de que la fruta se encuentra en condiciones aptas para su consumo, sin embargo, el último es muy relativo según la especie, para la determinación de la maduración de sus frutos es el contenido de sólidos solubles (López, 2021).

### **2.12.18. Flores**

Este posee flores agrupadas entre sí que pueden desarrollarse en ramas o en el mismo tronco. Las flores femeninas son de color verde, forma oblonga y llegan a crecer hasta 4 a 12 cm, con un diámetro de 2 a 7 cm, mientras que las masculinas son de forma cilíndrica o se asemeja a un barril, su tamaño va de 2 a 11 cm (Cabrera, 2017).

### **2.12.19. Hojas**

Las hojas son ovaladas cuando se encuentran maduras, mientras que cuando están recién empezando a salir son más alargadas y cortas, son hojas son de color verde; son enteras, brillantes, su forma va desde elípticas hasta ovaladas. Llegan a medir de 4 a 25 cm de largo y de 2 a 12 cm de ancho tienen una textura brillante y dura que es de verde oscura por encima y verde claro por la parte de abajo (López, 2021).

### **2.12.20. Frutos**

El fruto suele colgar del tronco y presenta un tamaño grande ya que puede pesar entre 20 a 25 kg, este es globoso oblongo de aproximadamente unos 25-100 cm de largo por 20-25 de ancho y presenta un color verdoso amarillento. Se puede apreciar su pulpa la cual es de textura carnosa dividida en pequeñas partes, cada una posee una semilla y tiene un sabor muy parecido al de un mango o piña, es considerada una de las frutas más exóticas y tropicales (Barcelona, 2021).

La composición química de la pulpa del Jackfruit, cuenta con las siguientes características, según datos de (Chávez, 2020).

- **Azúcares:** contiene fructuosa, glucosa y sacarosa, su contenido en sacarosa está en mayores proporciones y va aumentando una vez que inicia el proceso de maduración.
- **Ácidos:** El porcentaje de ácidos en la fruta es bajo, es decir de un 0.13% de ácido cítrico, este es uno de sus componentes principales y algunos ácidos málicos, el ácido cítrico suele incrementarse durante la maduración más que los demás ácidos.

- **Proteínas y aminoácidos:** Se estima que la fruta contiene un 1.5-2.3% de proteína el cual desciende drásticamente en las frutas maduras.
- **Vitaminas y minerales:** está compuesta de 30 mg magnesio, 35 mg sodio y 0.5-1.1 mg de hierro.
- **Aroma:** el aroma se debe a que está compuesto por alrededor de 16 ésteres.

#### **2.12.21. Semillas**

Sus semillas al igual que todos sus componentes son consideradas una buena fuente de fibra (11.1%) y almidón (8%), así también son ricas en grasas, minerales, potasio, carbohidratos e hidratos de carbono (Lucía, 2020).

#### **2.12.22. Jackfruit como alimento humano**

La capacidad nutritiva y medicinal de esta fruta es sorprendente, esto se debe a que uno de los beneficios del Jackfruit, es el de aumentar los niveles de magnesio, mejorar la inmunidad, promover una buena digestión y muchas otras propiedades, por todo ello la OMS recomienda su consumo (Perez M. , 2019).

#### **2.12.23. Cosecha**

Esta planta es sumamente productiva en climas tropicales incluso pueden llegar hasta los 100 frutos al año. Se suelen cosechar inmaduros ya que al estar maduros se debe cosechar con guantes para evitar la resina pegajosa que emana (Ocampo, 2020).

#### **2.12.24. Plagas y enfermedades**

Los árboles de Jackfruit son muy susceptibles a enfermedades fúngicas que acortan la vida del árbol, lo que lleva a una reducción en la calidad y cantidad de árboles. Por lo tanto, es recomendable observar continuamente la planta durante sus etapas de crecimiento y producción, y aplicar de forma periódica los fungicidas (Perez R. , 2019).

### **2.12.25. Descripción de la harina de Jackfruit**

Se puede considerar que la harina de la pulpa de Jackfruit presenta un bajo contenido de humedad (7, 99%) y proteína (5, 56%), pero alto en fibra (4, 29%); con buenas propiedades funcionales como absorción de agua (3,14g/g) y solubilidad en agua (34,4%) (Semanate, 2022).

### **2.12.26. Beneficios de la harina de Jackfruit**

El árbol de Jackfruit en si contiene muchos beneficios debido a que posee elementos fitoquímicos como: fenoles, esteroides, taninos entre otros. Además, ayuda a la mejora de salud como en el sistema cardiaco ya que la vitamina B6 que podemos encontrar en dicho árbol ayuda a reducir la homocisteína, en menor importancia también puede ayudar a regular la presión arterial debido a sus altos componentes de potasio. (Monar J. , 2019).

### **2.12.27. Jackfruit en el Ecuador**

En el país no es considerado una frutas importante o sobresaliente, pero son consideradas relevantes en su producción y por la generación de empleos. Dicha fruta la podemos encontrar con mayor producción en las provincias de Guayas, Los Ríos, Napo, Sucumbíos y Santo Domingo (Lamilla, 2022).

Las semillas y el fruto del Jackfruit son comestibles y deliciosos. Hay muchas formas de utilizar el Jackfruit y beneficiarse de ella en su dieta diaria. Aquí te damos algunas ideas:

- Las semillas se pueden agregar a platos cocinados.
- También se pueden usar en forma de harina para pasteles.
- La fruta madura se puede agregar a ensaladas con curry y se puede cocinar con otras verduras.
- La pulpa del Jackfruit deshidratada se utiliza para hacer fruta deshidratada crujiente.
- También se puede comer el Jackfruit madura, cruda o cocida en leche de coco como postre (Samante, 2021).

## CAPITULO III

### 3. MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1. Ubicación de la investigación

- **Localización de la investigación.**

El trabajo de campo se llevó a cabo en el sector San José del cantón Caluma, en la provincia de Bolívar.

- **Situación geográfica y edafoclimática.**

#### Tabla 4

*Situación Geográfica del lugar de la investigación.*

#### Parámetros Geográficos del Cantón Caluma

<b>Altitud</b>	250 m.s.n.m
<b>Latitud</b>	1°37'53.8"S
<b>Longitud</b>	79°15'01.5"W
<b>Temperatura máxima</b>	27°C
<b>Temperatura mínima</b>	21°C
<b>Humedad relativa (%)</b>	80 a 85%
<b>Precipitaciones</b>	2.945mm

**Fuente:** Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – INAMHI. (2019).

- **Zona de vida.**

De acuerdo con las zonas establecidas por Leslie Holdridge (1971), el cantón Caluma presenta un Bosque Muy Húmedo Premontano, que va desde los 250 m.s.n.m con una temperatura de 21 a 27°C y precipitaciones de 2.945mm.

### **3.2. Metodología.**

#### **3.2.1. Material en estudio.**

- 210 pollos broiler.
- Harina de Fruta de pan
- Harina de Jackfruit

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

- **Factor A: Balanceado comercial.**

**A1:** Balanceado al 90%

**A2:** Balanceado al 80%

**A3:** Balanceado al 70%

- **Factor B: Harinas.**

**B1:** Fruta de pan al 10%

**B2:** Fruta de pan al 20%

**B3:** Fruta de pan al 30%

**B4:** Jackfruit al 10%

**B5:** Jackfruit al 20%

**B6:** Jackfruit al 30%

### 3.2.3. Tratamientos.

**Tabla 5**

*Distribución de factores en estudio y su interacción (Tratamientos).*

<b>N° Tratamientos</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
<b>T0</b>	<b>A0B0</b>	Balanceado ( <b>Testigo</b> )
<b>T1</b>	<b>A1B1</b>	90% de balanceado + Harina de Fruta de pan al 10%
<b>T2</b>	<b>A2B2</b>	80% de balanceado + Harina de Fruta de pan al 20%
<b>T3</b>	<b>A3B3</b>	70% de balanceado + Harina de Fruta de pan al 30%
<b>T4</b>	<b>A1B4</b>	90% de balanceado + Harina de Jackfruit al 10%
<b>T5</b>	<b>A2B5</b>	80% de balanceado + Harina de Jackfruit al 20%
<b>T6</b>	<b>A3B6</b>	70% de balanceado + Harina de Jackfruit al 30%

### 3.2.4. Descripción técnica del ensayo.

**Tabla 6**

*Características del experimento.*

<b>Localidad</b>	1
<b>Número de tratamientos</b>	7
<b>Repeticiones</b>	3
<b>Número de unidades experimentales</b>	21
<b>Número de animales por tratamiento</b>	10
<b>Número total de animales</b>	210

### **3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico.**

- Para la presente investigación se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA).
- Tukey a un nivel de significancia del 5%.
- ANOVA

### **3.2.6. Manejo del experimento.**

Se recolectaron el suficiente número de frutos, tanto de la Fruta de pan como del Jackfruit, luego se realizó su transformación en harina, para esto se utilizó la pulpa y semillas de los mismos, una vez obtenida la harina se envió una muestra de 300gr de cada una para la realización del examen bromatológico en el laboratorio TotalChem, en donde se evaluó principalmente el porcentaje de proteína y otras características como, fibra, grasa, carbohidratos, ceniza y humedad.

Se inició con una limpieza general del galpón 15 días antes de la llegada de los pollitos, de esta forma se logró retirar polvo o posibles residuos anteriores del lugar, también se fumigó el área externa e interna con amonio cuaternario 1 ml/litro de agua, en cuanto a la adecuación del lugar también se utilizaron lonas alrededor del galpón para evitar que los animales sufran de corrientes de aire.

Para la división de los tratamientos se instalaron un total de 21 cuarterones de madera y malla, estas tuvieron una medida de 2mx1m y 50 cm de alto, en donde se alojaron 10 pollitos por repetición de tratamiento, cinco días antes de la llegada de los pollitos se preparó la cama, en donde se utilizó una capa de cal, una capa de viruta de aproximadamente 10 cm y una última capa de periódico. Al tener las divisiones preparadas se colocaron comederos y bebederos, es importante mencionar que estos equipos fueron lavados con agua y cloro 5 días previos a la llegada de los ejemplares y tres días a la semana durante el estudio, a todos los pollitos se les proporcionó de agua fresca todos los días.

Durante las tres primeras semanas se instaló una criadora a gas, para esto también fue necesario utilizar un termómetro para el control de temperatura, ya que, al realizarse el estudio en un clima tropical, no se debía exceder el calor dentro del galpón, sobre todo en las noches.

**Vacunación:** este proceso tuvo como objetivo principal proteger a los pollos de enfermedades, las vacunas se aplicaron por vía oral mediante el agua.

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

**Día 5.-** Bronquitis Infecciosa

**Día 7.-** New Castle (Cepa la sota B1)

**Día 14.-** Gumboro

**Día 21.-** New Castle (Cepa Massachusetts)

Al tener listas las divisiones en total 21, se rotularon cada uno de los tratamientos con sus respectivas repeticiones, es decir T0 (balanceado comercial), T1 (Fruta de pan 10%), T2 (Fruta de pan 20%), T3 (Fruta de pan 30%), T4 (Jackfruit 10%), T5 (Jackfruit 20%) y T6 (Jackfruit 30%), para esto los pollitos fueron seleccionados al azar y se ubicaron 10 animales por división completando los 210 ejemplares, a cada pollito se les proporciono de 600 g de alimento, tanto de harina de fruta de pan, jackfruit y de balanceado comercial. Semanalmente se tomaron los pesos de todos los animales, estos datos se registraron hasta el término del estudio, de la misma forma se tomaron los datos del residuo de alimento para el posterior cálculo del consumo de alimento, en la quinta semana también se logró obtener la pigmentación de las patas de los pollos mediante la cinta colorimétrica DSM. Al terminar la investigación se procedió a la venta de los animales en pie, al precio de venta del mercado de \$1.10/lb.

### **3.2.7. Métodos de evaluación (variables de respuesta).**

- **Peso inicial (P.I):** se registró el peso de todos los pollos en su ingreso al galpón con una balanza gramera, los datos fueron expresados en gr.

- **Peso semanal (P.S):** este dato se tomó al término de cada semana usando una balanza, la medida fue expresada en gr.
- **Peso final (P.F):** al finalizar la semana 5 se registraron los pesos de los ejemplares en estudio distribuidos en cada uno de los tratamientos, con la ayuda de una balanza gramera.
- **Ganancia de peso total (Kg):** variable con la cual se determinó la ganancia de peso total de los pollos clasificados de acuerdo a los tratamientos propuestos.
- **Consumo de alimento (C.A):** dato que fue tomado a través del consumo de alimento semanal considerando el alimento dado diariamente y el alimento residual hasta que la investigación llegó a su término.
- **Conversión alimenticia (C.A):** datos que fueron registrados semanalmente hasta el final de la investigación, así se logró determinar la cantidad de alimento necesario para producir un kilogramo de peso vivo.

$$\text{Conversión alimenticia: } \frac{\text{Consumo alimenticio}}{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}$$

- **Pigmentación de la piel:** variable que fue tomada a partir del color de los tarsos de los pollos en su quinta semana de edad, con ayuda de la cinta colorimétrica DSM, este dato fue expresado en unidades de pigmento amarillo en un rango de 101 a 110.
- **Porcentaje de mortalidad (%M):** se llevó un registro de todos los pollos sujetos al estudio, anotando el número de aves muertas durante la fase de investigación.

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

- **Morbilidad:** en cada unidad experimental se registró el número de animales sintomáticos mediante la observación y registro de cuantos animales presentaron signos de enfermedad. Se calculó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de morbilidad} = \frac{\text{Animales asintomaticos}}{\text{Total de animales del experimento}} \times 100$$

- **Costo/Beneficio:** se analizaron los ingresos y egresos obtenidos hasta el final del estudio, lo que nos permitió conocer si la utilización de los tratamientos propuestos resulta ser rentable.
- **Exámenes Bromatológicos:** Se realizó una evaluación química mediante el análisis bromatológico de una muestra del balanceado a base de la Fruta de pan y Jackfruit, logrando determinar la proteína, humedad, ceniza, fibra y grasa del alimento.

### 3.2.8. Análisis de datos.

- Los resultados de la investigación fueron sometidos a un estudio estadístico de diseño de bloques completamente al azar (DBCA) en donde se evaluaron todas las fuentes de variación o influencia, analizando el efecto del factor en estudio.
- También se utilizó la prueba estadística de Tukey con una significancia del 5% y ANOVA, estas pruebas estadísticas nos ayudaron en la comparación de las medias de las muestras tomadas.
- Los resultados experimentales fueron sometidos a los programas informáticos de Excel e InfoStat.

## CAPITULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Interpretación de resultados

#### 4.2. Análisis del peso en pollos broiler

**Tabla 7**

*Resumen pesos semanales.*

Peso	T0		T1		T2		T3		T4		T5		T6		X Kg	CV%
	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango	Prom.	Rango		
<b>Semana 1</b>	0,2379	A	0,2334	A	0,2334	A	0,2341	A	0,2349	A	0,2364	A	0,2332	A	0,2347	0,7124
<b>Semana 2</b>	0,5067	A	0,5527	A	0,4837	A	0,4532	A	0,5694	A	0,5354	A	0,5101	A	0,5159	17,140
<b>Semana 3</b>	1,0786	D	0,8213	B	0,7646	A	0,7329	A	0,8586	C	0,8208	B	0,7969	B	0,8391	1,333
<b>Semana 4</b>	1,7584	D	1,3131	C	1,2127	AB	1,1352	A	1,3029	C	1,2306	BC	1,1820	AB	1,3050	2,300
<b>Semana 5</b>	3,6593	E	3,2484	BC	3,2055	AB	3,1126	A	3,3497	D	3,2930	CD	3,1419	A	3,2872	1,186

E.E.: Error Estándar.

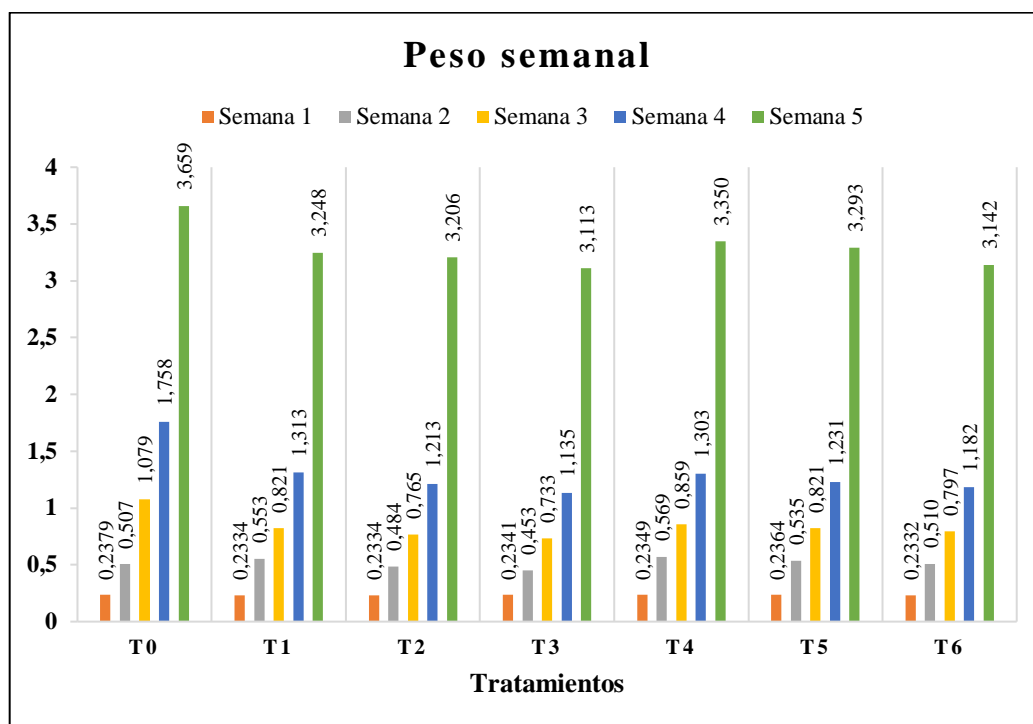
Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

**Figura 1**

*Peso semanal*



El mayor peso registrado al finalizar el estudio fue en el T0, con una media de peso en la semana cinco de 3,659 kg/ave, por otro lado, el menor peso registrado fue en el T3 con una media de peso en la quinta semana de 3,113 kg/ave. De acuerdo al análisis estadístico de la prueba de Tukey al 5% se logró evidenciar que, el peso de las semanas 1,3,4 y 5 resultaron altamente significativas, es decir que presentaron diferencias estadísticas importantes, a diferencia de la semana 2 en donde existen diferencias numéricas, pero no a nivel de los promedios de los tratamientos de Jackfruit y Fruta de pan.

En el presente estudio el promedio final del T0 (3,6593 kg) resulto superior al resto de tratamientos al igual que en el estudio de Sánchez, en donde el mejor tratamiento también fue el testigo (1078,67g) superando en gran medida a los otros tratamientos con Jackfruit. Así mismo en una investigación elaborada por Ruiz (2016) donde se evaluó el efecto de la harina de *Artocarpus altilis*, en 200 pollos de la línea Cobb 500, obtuvieron un promedio de peso de 740,60g donde el T0 (780,08g), resultados que fueron similares a nuestro estudio. Según Leyva et al., (2010) la inclusión superior al 20% (T2 y T4) de las harinas de Jackfruit y Fruta de pan en la dieta

común del animal influyen en el comportamiento productivo de las aves. Las diferencias en cuanto a los resultados numéricos pueden deberse al número de individuos en estudio, condiciones climáticas y factores genéticos.

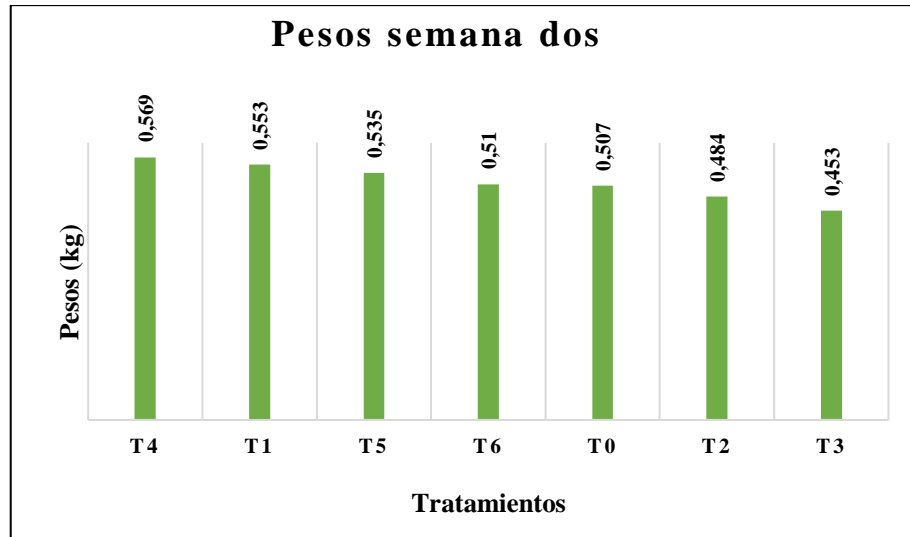
**Tabla 8**

*Pesos semana dos.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T4	0,569	A
T1	0,553	A
T5	0,535	A
T6	0,510	A
T0	0,507	A
T2	0,484	A
T3	0,453	A
<b>Promedio</b>	<b>0,516</b>	<b>CV= 17,28%</b>

**Figura 2**

*Pesos semana dos.*



El peso promedio de la semana dos fue de 0, 516 kg/ave y un coeficiente de variación del 17,28%, también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que no hubo gran variación en cuanto al peso de los pollos. El T4 fue el tratamiento que registro un mayor peso con 0,569 kg/ave, mientras que el tratamiento 3 fue el que obtuvo un menor peso con 0, 453 kg/ave.

Sánchez (2019) menciona que al estudiar el comportamiento de la harina de semilla de Jackfruit (*Artocarpus heterphyllus*) tampoco presento diferencias significativas en los pesos registrados en la segunda semana de estudio, obteniendo un peso promedio de 0,780 kg, a diferencia del presente estudio en donde se obtuvo un promedio menor (0,516 kg), sin embargo coinciden al no presentar diferencias significativas entre las medias de sus tratamientos, las diferencias pueden deberse principalmente a las condiciones climáticas, ya que nuestro estudio se lo realizo en un área tropical, además de condiciones genéticas y el tipo de alojamiento, logrando afectar el consumo y ánimo de las aves en estudio.

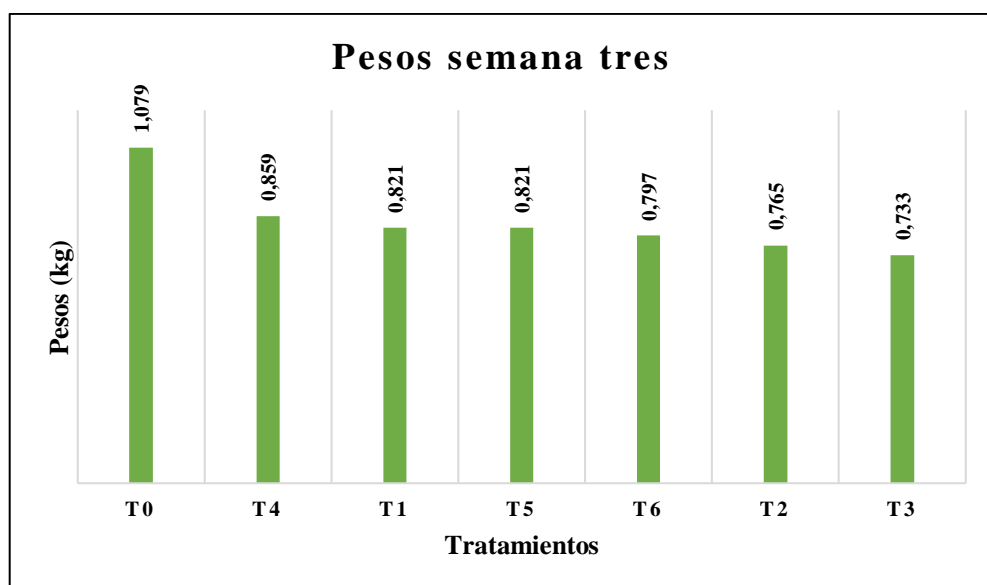
**Tabla 9**

*Pesos semana tres.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	1,079	A
T4	0,859	B
T1	0,821	C
T5	0,821	C
T6	0,797	C
T2	0,765	D
T3	0,733	E
<b>Promedio</b>	<b>0,839</b>	<b>CV= 1,33%</b>

**Figura 3**

*Pesos semana tres*



El peso promedio de la semana tres fue de 0, 839 kg/ave y un coeficiente de variación del 1,23%, en donde también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, es decir que se encontró una gran variación en cuanto al peso de los pollos, siendo el T0 logro alcanzar un mayor promedio con 1,079 kg, seguido del T4 (0,859 kg), a diferencia del T2 (0,765 kg) y T3 (0,733 kg) que fueron los tratamientos con menor promedio de peso.

De acuerdo a un estudio realizado por Coralia et al (2010), en donde se incluyó una dieta con diferentes concentraciones de haría de Frutipan, al 8%, 16% y 24%, en donde los pollos alcanzaron un peso promedio desde 1,779 kg a 1,790 kg en su tercera semana, las diferencias pueden deberse principalmente a que en el estudio de Coralia los pollos ingresaron al día 17 con un peso promedio de 0,300 kg/ave, mientras que los pollos broiler en estudio ingresaron desde el día 7 con un peso promedio de 0,200 kg/ave, además de las diferencias en cuanto a espacio, tipo de alojamiento de las aves y concentración de frutipan en la dieta.

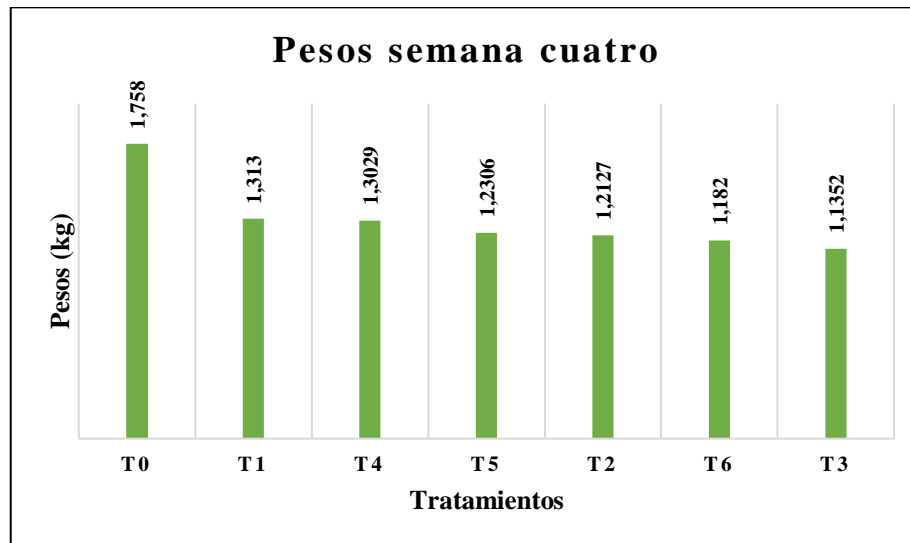
**Tabla 10**

*Pesos semana cuatro*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	1,758	A
T1	1,313	B
T4	1,3029	BC
T5	1,2306	CD
T2	1,2127	DE
T6	1,182	DE
T3	1,1352	E
<b>Promedio</b>	<b>1,305</b>	<b>CV= 2,31%</b>

**Figura 4**

*Pesos semana cuatro.*



El peso promedio de la semana cuatro fue de 1,305 kg/ave y un coeficiente de variación del 2,31%, en donde también se logra evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que existen diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que existe variación en cuanto al peso de los pollos, en donde el T0 alcanzo el mayor promedio con 1,758 kg, seguido del T1 (1,313 kg), a diferencia del T6 (1,182 kg) y T3 (1,135 kg) siendo los tratamientos con menor promedio en cuanto al peso de los pollos broiler.

Los valores obtenidos discrepan con Sánchez (2019), en donde se utilizó harina de semilla de *Aartocarpus heterphyllus* en la etapa de crecimiento (28 días) de pollos de engorde Cobb 500, logrando observar que en la etapa de crecimiento los tratamientos (T2:1286,75g) y (T3:1285,85g) con inclusión del 16% y 24 % respectivamente de esta harina supero los pesos de los demás tratamientos. Mientras que en el presente estudio los tratamientos T1 (1,313kg;10%), T2 (1,213kg; 20%) y T3 (1,135kg;30%) que incluyeron *Artocarpus heterphyllus* en diferentes porcentajes, evidenciaron que en esta semana la inclusión de este vegetal en la dieta de los pollos no tuvo mayor efecto sobre el peso de las aves comparado con el uso exclusivo de balanceado, las diferencias pueden deberse al uso de diferentes proporciones de harina de semillas y pulpa de este vegetal, estos valores pueden deberes al manejo de la alimentación, factores climáticos o genéticos de las aves.

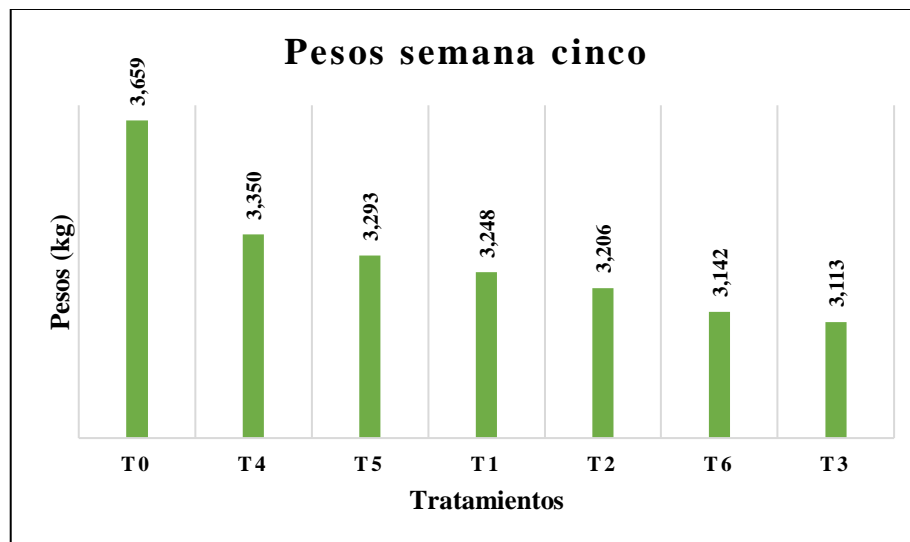
**Tabla 11**

*Pesos semana cinco*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	3,659	A
T4	3,350	B
T5	3,293	BC
T1	3,248	CD
T2	3,206	DE
T6	3,142	E
T3	3,113	E
<b>Promedio</b>	<b>3,287</b>	<b>CV= 0,99%</b>

**Figura 5**

*Pesos semana cinco*



El peso promedio de la semana cinco fue de 3,287 kg/ave y un coeficiente de variación del 0,99%, en donde también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que existieron diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que hubo variación en cuanto al peso de los pollos, en donde el T0 alcanzó el mayor promedio con 3,659 kg, a diferencia del T3 que obtuvo un menor promedio con 3,113 kg de peso vivo.

Se logró observar que el T0 o testigo alcanzó el mayor promedio de pesos en esta semana, seguido del T4 en donde hubo una inclusión del 10% de haría de Jackfruit, resultados similares a los expuestos por Sánchez (2019), en donde los tratamientos

que presentaron menor inclusión de esta fruta en la dieta de los pollos obtuvieron mejores resultados en cuanto al peso. En el presente estudio el T3 (30%) fue quien alcanzo el menor promedio de pesos, debido a que esta inclusión ocasiono un menor consumo de alimento, las discrepancias en cuanto a los resultados pueden deberse principalmente al tipo de alojamiento, cambios climáticos y a la variación de concentración de estos frutos en la dieta diaria.

#### 4.2.1. Análisis de la variable ganancia de peso.

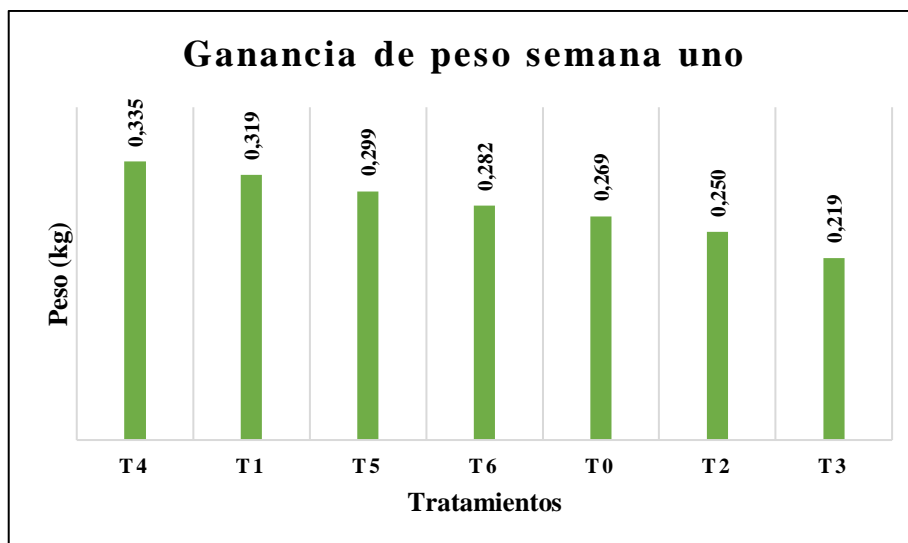
**Tabla 12**

*Ganancia de peso semana uno.*

Tratamiento	Media	Rango
T4	0,335	A
T1	0,319	A
T5	0,299	A
T6	0,282	A
T0	0,269	A
T2	0,250	A
T3	0,219	A
<b>Promedio</b>	<b>0,282</b>	<b>CV= 31,53%</b>

**Figura 6**

*Ganancia de peso semana uno.*



En cuanto a la ganancia de peso que se obtuvo en esta semana se pudo observar una media general de 0,282 kg y un coeficiente de variación del 31,53%, también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que no existieron diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que no existió mayor variación en cuanto a la ganancia de peso, el T4 (0,335 kg) fue el tratamiento que mayor promedio alcanzo en esta semana, seguido del T1 (0,319 kg), a diferencia del T2 (0,250 kg) y del T3 (0,219 kg) siendo los tratamientos que obtuvieron menor promedio de ganancia de peso.

En un estudio realizado por Ruiz (2016) se implementó harina Fruta de pan en la dieta diaria de los pollos broiler, evidenciando una ganancia de peso promedio de 0,133 kg/ave en su primera semana de evaluación, valores que difieren con el presente estudio en donde se alcanzó una ganancia de peso promedio superior con 0,282 kg, las diferencias pueden deberse principalmente a que en este estudio se tomaron en cuenta a pollos con 7 días de nacidos, mientras que en el de Ruiz, el objeto de estudio fue de pollos bebes de 1 día de nacidos, además de que el alojamiento y condiciones climáticas fueron diferentes.

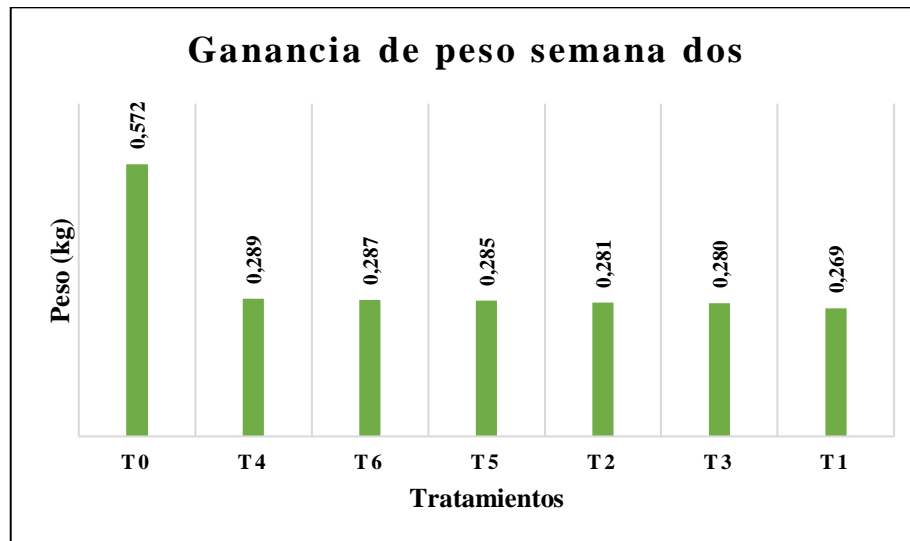
**Tabla 13**

*Ganancia de peso semana dos.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	0,572	A
T4	0,289	B
T6	0,287	B
T5	0,285	B
T2	0,281	B
T3	0,280	B
T1	0,269	B
<b>Promedio</b>	<b>0,323</b>	<b>CV= 26,53%</b>

**Figura 7**

*Ganancia de peso semana dos.*



Se obtuvo una media general de 0,323 kg y un coeficiente de variación del 26,53%, también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que existieron diferencias significativas entre los tratamientos, es decir que se obtuvo una variación de resultados en cuanto a la ganancia de peso. En esta semana fue evidente que el T0 (0,572 kg) o testigo tuvo una diferencia importante en comparación con el resto de tratamientos, sin embargo, el T1 (0,269 kg), T3 (0,280kg) y T2 (0,281kg) alcanzaron la menor ganancia de peso, siendo la Fruta de pan la harina que menos aceptación tuvo por parte de los pollos broiler.

En un estudio realizado en México en donde se implementó a la dieta de pollos Cobb 500 con harina de Fruta de pan al 10% y 20%, se obtuvieron pesos promedios de 0,360 kg a 0,380 kg, estas aves se encontraban en jaulas con tamaño reducido y con luz por 24 hrs (Ruiz, 2016), en cambio en otro estudio realizado por Sánchez (2019), en donde se analizó el uso de la harina de Jackfruit al 8% y 16% se obtuvo un promedio de ganancia de peso de 0,366 kg a 0,412 kg, estos datos difieren con lo expuesto ya que a excepción del T0 ninguno obtuvo un promedio mayor a los 0,289 kg siendo menores a los estudios mencionados, las diferencias pueden deberse principalmente al número de animales, al tipo de alojamiento y a las condiciones ambientales proporcionadas a los animales en estudio.

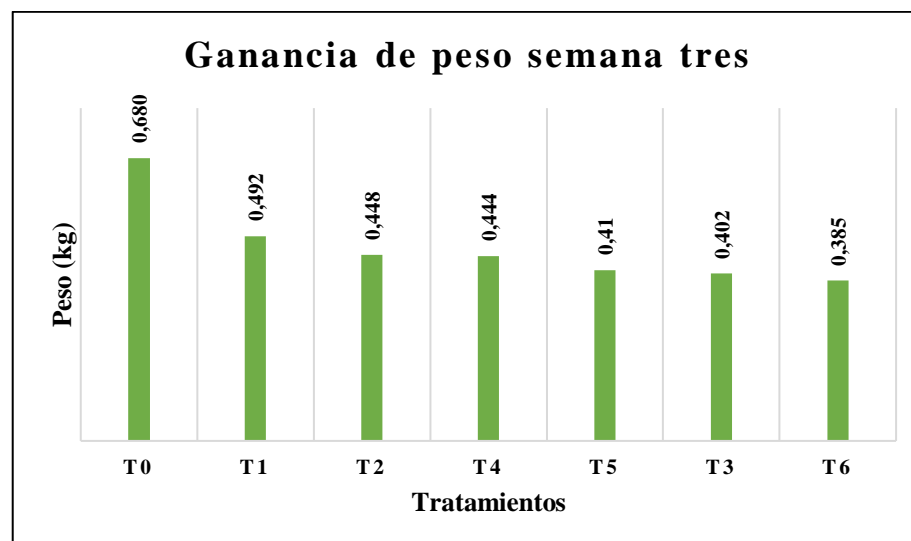
**Tabla 14**

*Ganancia de peso semana tres.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	0,680	A
T1	0,492	B
T2	0,448	BC
T4	0,444	BC
T5	0,41	BC
T3	0,402	BC
T6	0,385	C
<b>Promedio</b>	<b>0,466</b>	<b>CV= 7,41%</b>

**Figura 9**

*Ganancia de peso semana tres.*



En cuanto a la ganancia de peso que se obtuvo en la semana tres se pudo evidenciar una media general de 0,466 kg y un coeficiente de variación del 7,4%, mediante la prueba estadística de Tukey al 5% se pudo evidenciar que existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos, es decir que existió gran variación en cuanto a la ganancia de peso. En esta semana también fue evidente que el T0 (0,680 kg) o testigo tuvo una diferencia importante en comparación con el resto de tratamientos, sin embargo, el T5 (0,410 kg), T3 (0,402 kg) y T2 (0,385 kg) alcanzaron la menor ganancia de peso.

El tratamiento testigo fue el tratamiento que mayor aceptación obtuvo, teniendo el mayor promedio en cuanto a la ganancia de peso, estos datos fueron similares a los presentados por Ruiz (2016) ya que en la tercera semana de estudio el T0 o testigo fue el que presento mayor promedio, la similitud en los resultados pueden deberse a la palatabilidad de la harina, ya que evidentemente disminuyo el apetito de las aves en estudio.

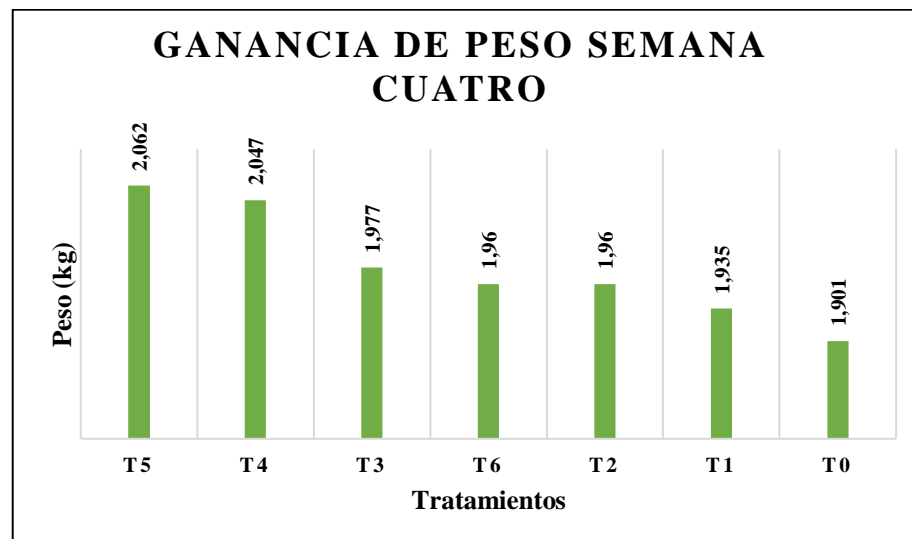
**Tabla 15**

*Ganancia de peso semana cuatro.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T5	2,062	A
T4	2,047	AB
T3	1,977	BC
T6	1,960	C
T2	1,960	C
T1	1,935	C
T0	1,901	C
<b>Promedio</b>	<b>1,977</b>	<b>CV= 1,49%</b>

**Figura 10**

*Ganancia de peso semana cuatro.*



En cuanto a la ganancia de peso de esta semana se pudo observar una media general de 1,977 kg y un coeficiente de variación del 1,49%, también se logró evidenciar mediante la prueba estadística de Tukey al 5% que existieron diferencias

significativas entre los tratamientos, es decir que existió variación en cuanto a la ganancia de peso. En esta semana fue evidente que el T5 (2,062 kg) y el T4 (2,047 kg) obtuvieron una diferencia importante en comparación con el resto de tratamientos.

En un estudio realizado por Valdivié y Álvarez (2013) menciona que en cuanto a la utilización de Jackfruit dentro de la dieta de los pollos Cobb 500 no obtuvo diferencias significativas entre sus tratamientos al 20% y 10%, al finalizar los 42 días de estudio, sin embargo, si existieron diferencias significativas en relación a su T3 (30%) y se lo atribuye a los altos contenidos de taninos que se encontrarían en la harina. Por otro lado, el estudio realizado por Ruiz (2016) en donde se obtuvo un mayor promedio de ganancia de peso (0,249 kg/ave) a la 4ta semana en comparación con el presente estudio. Las diferencias de ambos estudios pueden deberse principalmente al número de animales, a las concentraciones de harina utilizados en las dietas de las aves y al clima en donde se realizaron los distintos estudios.

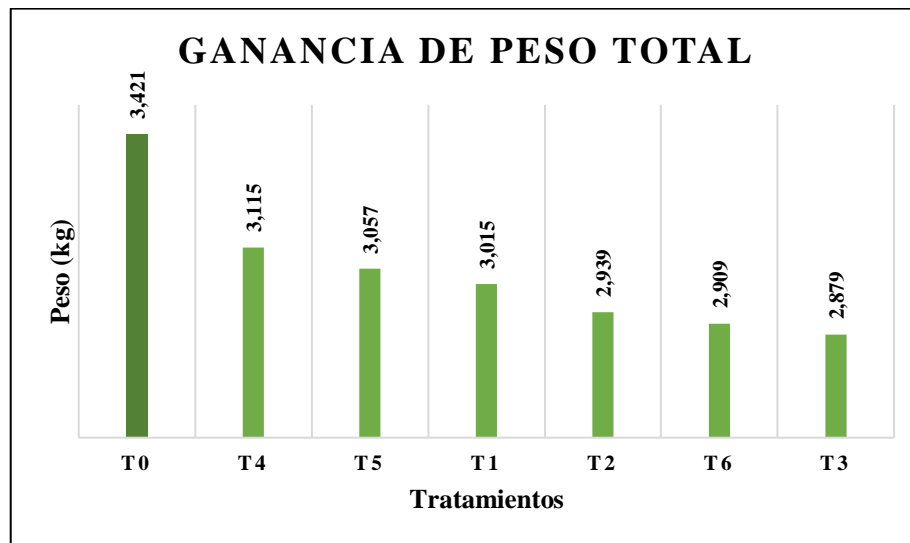
**Tabla 16**

*Ganancia de peso semana total.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T0	3,421	A
T4	3,115	B
T5	3,057	BC
T1	3,015	CD
T2	2,939	DE
T6	2,909	E
T3	2,879	E
<b>Promedio</b>	<b>3,048</b>	<b>CV= 1,05%</b>

**Figura 11**

*Ganancia de peso semana total.*



Se pudo evidenciar que el T0 (3,421 kg) resultó ser el tratamiento que mayor ganancia de peso obtuvo en las cuatro semanas, como promedio general se obtuvo un 3,048 kg en todo el estudio y un coeficiente de variación del 1.05%, de acuerdo a la prueba estadística de Tukey al 5% se presentaron diferencias significativas, es decir que existió variación con respecto a la ganancia de peso total. Por otro lado, el T3 (2,879 kg) fue el que menos promedio logro alcanzar, siendo una concentración del 30% de Fruta de pan.

Es importante mencionar que los estudios en donde se comparen específicamente la utilización de la harina de Jackfruit y Fruta de pan son escasos, sin embargo, se intentó recopilar información de ayuda por separado en cuanto a los resultados obtenidos. Siendo así, en un estudio realizado por Sánchez (2016) en donde evaluó la utilización de Jackfruit en concentraciones de 0%, 8%, 16% y 24%, dando como resultado que las dietas que contenían mayor concentración de harina resultaron con mejor ganancia de peso total, mientras que, a diferencia del estudio presente se observó que el tratamiento testigo (T0) fue en donde mayor ganancia se obtuvo seguido del T4 (10% Jackfruit). Las diferencias pueden deberse a la proporción de concentración de harina del fruto en estudio, así como condiciones ambientales y de alojamiento, ya que estas resultarían diferentes entre estudios.

#### 4.2.2. Análisis de la variable consumo de alimento.

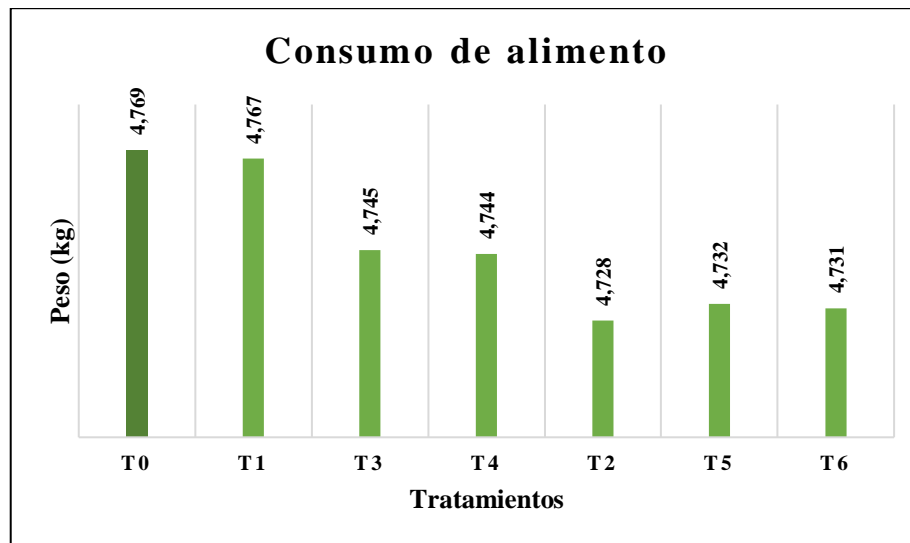
**Tabla 17**

*Consumo de alimento total.*

Tratamiento	Media	Rango
T0	4,769	A
T1	4,767	A
T3	4,745	A
T4	4,744	A
T2	4,728	A
T5	4,732	A
T6	4,731	A
<b>Promedio</b>	<b>4,745</b>	<b>CV= 0,70%</b>

**Figura 12**

*Ganancia de peso semana uno.*



Se obtuvo un promedio de consumo alimenticio de 4,745 kg y un coeficiente de variación del 0.70%, de acuerdo a la prueba estadística de Tukey al 5% no se presentaron diferencias significativas, es decir que no existió variación en los resultados. Fue evidente que el T0 (4,769 kg) resulto ser el mayor promedio obtenido, a diferencia del T6 (4,731 kg) con una concentración del 30% de Jackfruit, siendo el tratamiento que menor consumo de alimento presento en todo el estudio.

Los resultados obtenidos difieren de los obtenidos por Herrera (2016) en donde sus tratamientos T1;8% (4840g), T2; 16% (4925g), T3;24% (4900g) obtuvieron un mejor consumo de alimento que el T0 o testigo, las diferencias en ambos estudios pueden deberse a la formulación de las dietas, ya que resultan ser distintas, así como palatabilidad de las harinas, siendo un alimento fuera de lo común para las aves, mientras que el balanceado comercial o testigo fue un alimento formulado especialmente para estas aves, por lo que se cree obtuvo mejor aceptación.

**4.2.3. Análisis de la variable conversión alimenticia.**

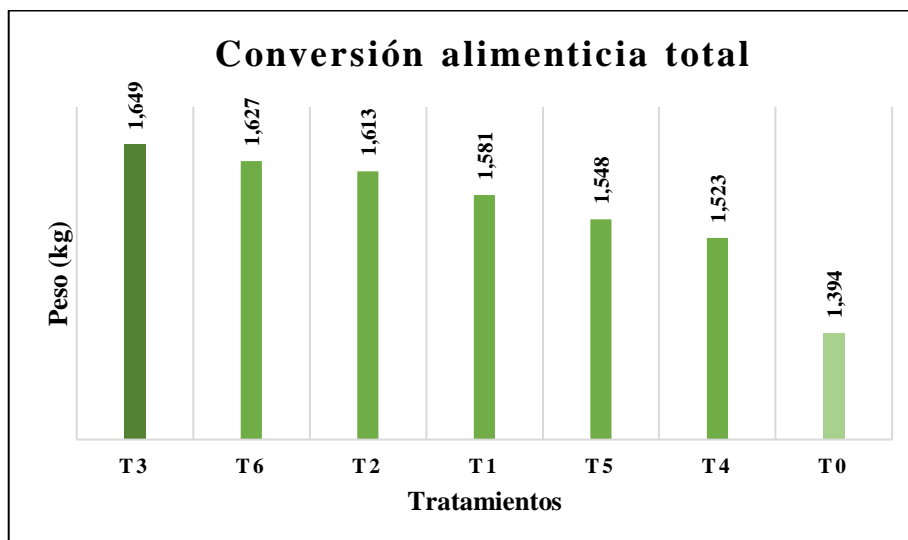
**Tabla 18**

*Conversión alimenticia total.*

<b>Tratamiento</b>	<b>Media</b>	<b>Rango</b>
T3	1,649	A
T6	1,627	AB
T2	1,613	ABC
T1	1,581	BCD
T5	1,548	CD
T4	1,523	D
T0	1,394	E
<b>Promedio</b>	<b>1,562</b>	<b>CV= 1,56%*</b>

**Figura 13**

*Conversión alimenticia total.*



Se obtuvo un promedio de conversión alimenticia de 1,562 kg y un coeficiente de variación de 1,56% y de acuerdo a la prueba estadística de Tukey al 5% existió una variación significativa, es decir que se obtuvo una variación en los resultados de conversión alimenticia. También se observó que la mejor conversión alimenticia correspondía al T0 (1.394 kg) seguido del T4 (1.523 kg), T5 (1.548 kg) y el menos eficiente fue el T3 (1.649 kg). Estos resultados indican que en el tratamiento T0 en el que no se utilizaron las harinas de Fruta de pan y Jackfruit obtuvo mejores resultados.

Estos resultados concuerdan con un estudio realizado por Valdivié & Alvares (2013) en el que se incluyó harina de Fruta de pan como sustituto parcial del maíz determinando conversiones alimentarias de (1.94 y 1.95). Aquí se evidencio que la harina mencionada se puede incluir hasta niveles del 20 % en los piensos sin afectar en gran medida el comportamiento de las aves. A diferencia del estudio realizado por Ruiz (2016) en donde utilizando harina de Fruta de pan, no se obtuvo una diferencia significativa en su conversión alimenticia. Las diferencias pueden atribuirse a la composición de las dietas en cada uno de los estudios, siendo estos diferentes entre sí, el estado de ánimo del ave, consumo de alimento y la palatabilidad de las harinas.

#### 4.2.4. Análisis de la variable pigmentación de las patas de los pollos broiler.

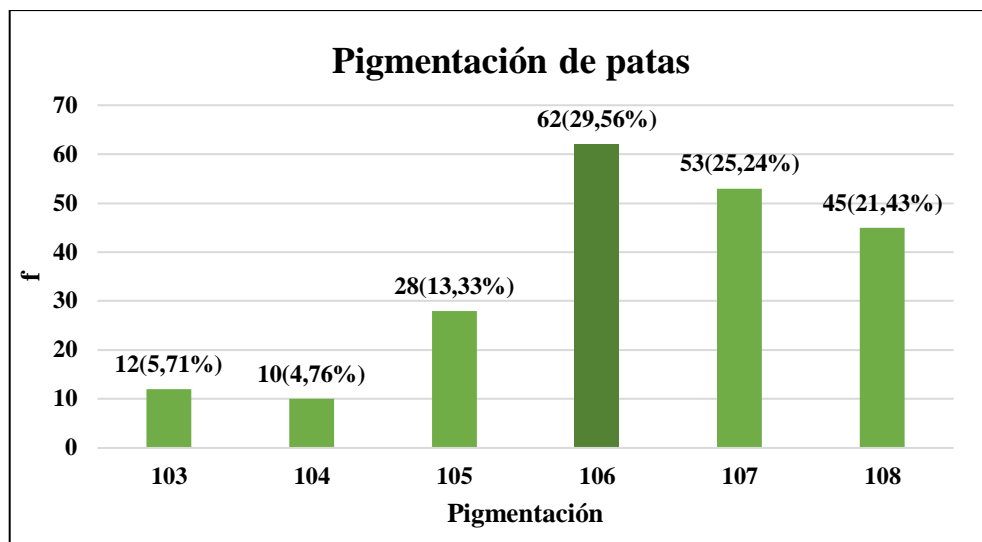
**Tabla 19**

*Pigmentación de patas.*

<b>Pigmentación</b>	<b><i>f</i></b>	<b>%</b>
103	12	5,71
104	10	4,76
105	28	13,33
106	62	29,52
107	53	25,24
108	45	21,43
<b>Total</b>	<b>210</b>	<b>100%</b>

**Figura 14**

*Pigmentación de patas.*



Se logró evidenciar que la pigmentación que más se presentó en los 210 pollos broiler en estudio fue el código 106, es decir que el 29,56% de las aves presento esta pigmentación en sus patas, seguido del código 107 (25,24%) mientras que el menos común fue el código 103 con tan solo el 5,71% de las aves.

Es importante mencionar que no existen estudios previos en los que la variable pigmentación sea comparada con el uso de harina de Fruta de pan y Jackfruit, por lo que fue imposible realizar la comparación respectiva. Sin embargo, es importante mencionar que la pigmentación de las patas no se encontró afectada específicamente por alguna de las dietas, ya que en su mayoría estuvieron dentro de la pigmentación aceptada para su comercialización (Febles, 2010), a pesar de que el porcentaje de animales siguientes se encontraron con mayor pigmentación, tampoco se observan cambios de gran interés para el estudio.

#### 4.2.5. Análisis de la variable costo beneficio.

**Tabla 20**

*Variable costo beneficio.*

CONCEPTO EGRESOS	Unidad	Costo	Cant.	Jackfruit					Frutipan		
				T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Costo ave Balanceado comercial	Unid.	\$ 0,60	30	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00	\$ 18,00
				\$ 190,00							
Harina de Jack fruit	Kg	\$ 0,58			\$ 130,00	\$ 130,00	\$ 145,00				
Harina de Frutipan	Kg	\$ 0,60						\$ 153,00	\$ 160,00	\$ 166,00	
Limpieza		\$ 2,0	1	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	\$ 2,00	
Servicios básicos y transporte		\$ 2,0	2	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	\$ 4,00	
Arriendo galpón		\$ 15,0	5	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00	\$ 35,00	
<b>Total, de egresos</b>				<b>\$ 249,00</b>	<b>\$ 189,00</b>	<b>\$ 189,00</b>	<b>\$ 204,00</b>	<b>\$ 212,00</b>	<b>\$ 219,00</b>	<b>\$ 225,00</b>	
<b>INGRESOS</b>											
Venta pollos en pie	Kg	\$ 2,20		\$ 241,52	\$ 214,40	\$ 211,56	\$ 205,43	\$ 221,08	\$ 217,34	\$ 207,37	
<b>Total</b>				<b>\$ 241,52</b>	<b>\$ 214,40</b>	<b>\$ 211,56</b>	<b>\$ 205,43</b>	<b>\$ 221,08</b>	<b>\$ 217,34</b>	<b>\$ 207,37</b>	
<b>B/C</b>				<b>0,97</b>	<b>1,13</b>	<b>1,12</b>	<b>1,01</b>	<b>1,04</b>	<b>0,99</b>	<b>0,92</b>	

Para el análisis económico de la investigación se consideraron, los egresos determinados por el costo de producción de las harinas, instalaciones y mantenimiento general de los pollos, así como también se tomó en cuenta los ingresos obtenidos con la venta de animales. En cuanto al costo de producción de las harinas, el T6 (Jackfruit 30%) resulto ser el más costoso en todo el estudio, seguido del T5 (Jackfruit 20%) y T4 (Jackfruit 10%), con respecto a la producción de la harina de Fruta de pan el T3 (Fruta de pan 30%) resulto tener un costo más alto a diferencia del T2 (Fruta de pan 20%) y T1 (Fruta de pan 10%) los cuales tuvieron el mismo costo de producción, al realizar el análisis costo-beneficio podemos observar que los tratamientos T1, T2, T3 y T4 obtuvieron un valor mayor a 1 lo que significa que los ingresos fueron superiores a los costos, sin embargo la ganancia fue mínima, en cambio, en el caso del T0, T5 y T6 este valor reflejo ser menor a 1, es decir que los egresos resultaron mayores a los ingresos, por lo que estos tratamientos no fueron rentables.

#### **4.3.Comprobación de la hipótesis.**

De acuerdo a los resultados obtenidos se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula, la misma que anuncia lo siguiente “La incorporación de los tres niveles de harina de Fruta de pan y de Jackfruit en el balanceado no influye en la ganancia de peso de los pollos”.

## **CAPITULO V**

### **5.1. CONCLUSIONES**

- Al realizar el examen bromatológico tanto de la Fruta de pan como del Jackfruit se evidencio que presentaron una proteína de 8,49% y 6,54% respectivamente, siendo estas menores que la proteína presente en el balanceado comercial (21%) siendo así que el porcentaje de proteína en las harinas termino afectando la ganancia de peso de los pollos en estudio.
- Los niveles concentración de harina que se utilizaron en el presente estudio fueron del 10%, 20% y 30% de Fruta de pan y de Jackfruit, sin embargo, mediante los resultados obtenidos se pudo dar a conocer que estas harinas no llegaron a influir en la ganancia de peso de los pollos broiler, a pesar de que se establecieron dietas que cumplen con los requerimientos nutricionales del animal, por lo que no resulta beneficioso la utilización de estas harinas al tener una gran producción de pollos.
- El análisis costo - beneficio determinó que el costo de producción de las harinas resultaría elevado, por lo que a pesar de que en su mayoría los tratamientos obtuvieron un valor superior a 1, este no sería significativo ya que es muy bajo, por lo que no resultaría beneficioso la elaboración y utilización de estas harinas en producciones avícolas.

## **5.2.RECOMENDACIONES**

- El brindar buenas condiciones de alojamiento resultan de gran impacto en las pequeñas y grandes producciones de pollos, ya que el resultado de un mal manejo avícola se verá reflejado en el consumo de alimento, por lo cual es importante contar con la ventilación, espacio y tipo de cama adecuado para la producción de estos animales, debido a que el estrés podría causar pérdida de apetito en las mismas.
- El buscar nuevas alternativas de materia prima como alimento es vital para los pequeños productores, sin embargo, es importante tener en cuenta el porcentaje de proteína, ya que esta al ser muy baja no aportaría con los nutrientes necesarios para la ganancia de peso en animales.
- Realizar investigaciones similares en distintas zonas climáticas del Ecuador, así como en otras especies avícolas, tales como, codornices, patos, etc.

## BIBLIOGRAFIA

- Acosta, D., & Jaramillo, H. (2019). *Manejo de pollo de engorde*. Guayas.
- Agüero, D. (11 de 07 de 2018). *Agronomía Tropical*. Obtenido de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0002-192X2010000300003](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2010000300003)
- Arujo, L., & Sánchez, H. (2018). *Uso de vitaminas en pollos de engorde*. Mexico.
- Asimbaya, S. (2021). Inclusión de tres niveles de una combinación entre tributirina, levadura hidrolizada y proteinato de zinc para medir el impacto en las variables productivas de pollos broiler. Cotopaxi .
- Barcelona, J. (2021). *La jackfruit o jaca*. Obtenido de <https://metabolicas.sjdhospitalbarcelona.org/consejo/jackfruit-jaca#:~:text=El%20fruto%2C%20que%20cuelga%20del,en%20cada%20uno%20de%20ellos>.
- Benitez, J. (2018). *Desarrollo del proceso de elaboracion de la harina de Fruta de pan*. Quito.
- Borja, E. (2020). Obtenido de Nutri News: <https://nutrinews.com/nutricion-y-alimentacion-en-pollos-de-crecimiento-diferenciado/>
- Cabrera, E. (2017). *Investigación e Innovación en Ingenierías - Universidad Simón Bolívar*. Obtenido de <https://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/view/3110/4637#info>
- Carlos, M. J. (2019). Obtenido de ZebraStudio: <https://italcol.com/producto/pollito-preiniciador-elite/>
- Carrasco, J. (2018). *Elaboracion y evaluacion nutritiva de la harina de fruta de pan (Artocarpus altilis) obtenida por proceso de deshidratación*. Riobamba.
- Carriel, O. (2021). *Balanceado artesanal: una alternativa para la alimentación de los pollos broiler cobb-500*. Quevedo. Obtenido de Repositorio.uteq.edu.ec: <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6165/1/T-UTEQ-298.pdf>

- Castillo, J. (2018). Aprovechamiento de la fruta del árbol de pan (*Artocarpus altilis*) para la obtención de un derivado alimenticio (harina). Santa Marta.
- Castro, V. (2018). Evaluación del comportamiento del pollo broiler durante el proceso productivo, alimentado con harina de camarón a diferentes niveles (7, 14, 21 y 28%) en sustitución parcial de la torta de soja como fuente de proteína en la formulación de balanceado. Quito.
- Cervera, M. (2021). Jackfruit: cómo cocinar la fruta proteica que conquista el mundo healthy. *Consumidora*, 3.
- Chávez, S. (2020). Obtenido de Composición química proximal de jaca: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume5/5/3/42.pdf>
- David, D. (2020). *Produccion Animal*. Obtenido de Produccion Animal: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/manejo-de-broilers-en-fase-de-inicio/>
- Estrada, C., & Garcia, M. (2018). Determinación de la aceptabilidad de galletas para niños en edad escolar elaboradas a partir de harina de semilla de pan (*artocarpus altilis*) en el municipio de san lorenzo del departamento de suchitepéquez. Guatemala.
- Freire, C. (2020). Plan de negociacion para la elaboracion y comercializacion de pan artesanal a base de la fruta llamada chunta en Tena. Napo.
- Grashorn, M. (2017). Requerimientos nutricionales de los pollos de engorde con diferente capacidad de crecimiento. España.
- Italcol. (2018). Italcol linea de pollo de engorde . Obtenido de <https://italcol.com/producto/super-pollo-engorde-dorado/pdf>
- Lamilla, A. (2022). Jackfruit en Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/59622/1/Tesis%20Francisco%20Lamilla%20Final%20%281%29.pdf>
- Larum, D. (2020). *DiverseGarden*. Obtenido de <https://www.diversegarden.com/edible/fruits/breadfruit/pests-of-breadfruit-trees.htm>

López, M. (2021). Jackfruit: la fruta de moda que parece carne. Obtenido de [https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2021/01/18/articulo/1610997876\\_637536.html](https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2021/01/18/articulo/1610997876_637536.html)

Lucía, M. M. (2020). *Repositorio Universidad de Guayaquil*. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/49544#:~:text=Sus%20semillas%20son%20consideradas%20una,carbohidratos%20e%20hidratos%20de%20carbono.>

Maximiliano, C. (2018). Obtenido de <https://italcol.com/producto/pollo-criollo/>

Mejía, J. (2017). *El Productor*. Obtenido de El Productor: <https://elproductor.com/2017/05/manejo-de-la-produccion-de-pollos-de-engorde/>

Monar, J. (2019). Obtenido de Propiedades y beneficios de jackfruit: <https://www.plantas.ec/data/beneficiosjackfruit.html>

Monar, L. (2022). El diario. Obtenido de <https://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/468994-la-fruta-de-pan-es-manjar-montuvio/>

Ocampo, J. (2020). Cultivo del Jackfruit . Obtenido de <https://www.botanical-online.com/cultivo/jackfruit-como-plantar-cuidados>

Perez, F. (2019). Crias de aves. Obtenido de Crias de aves: <https://criadeaves.com/gallinas-ponedoras/broiler/>

Perez, M. (09 de 01 de 2019). Yaca: propiedades, beneficios y valor nutricional. Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/comer/frutas/20181018/452404019104/frutas-yaca-beneficios-propiedades-valor-nutricional.html>

Perez, R. (2019). Obtenido de <https://www.plantas.ec/data/cultivojackfruit.html>

Quintero, M. (2022). Enciclopedia Amazonica Libre. Obtenido de <https://delamazonas.com/plantas/frutas/arbol-de-pan-artocarpus-altilis/>

Quishpe, G. (2019). Factores que afectan el consumo de alimento en pollos de engorde y postura. Honduras.

Ramírez, C. (2018). Amazonia posible y sostenible. Colombia: Marcela Giraldo . Obtenido de

[https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia\\_posible\\_y\\_sostenible.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/news/files/amazonia_posible_y_sostenible.pdf)

Ramirez, K. (2017). Comportamiento reológico de masas destinadas para panificación: harina de trigo – almidón nativo de fruta pan. Machala.

Renteria, O. (2019). Manual práctico del pollo de engorde. Colombia.

Romero, A. (2018). “Evaluación de dos fórmulas alimenticias con diferentes niveles de proteína en pollos parrilleros.”. Cuenca.

Ruilova, A. (2017). Efecto del consumo de dietas a base de fruta de pan (*Artocarpus altilis*) sobre la digestibilidad de los nutrientes en ovinos. Ambato.

Samante, G. (2021). Utilización de harina de jackfruit (*Artocarpus heterophyllus Lam*) en galletas con bajo índice glucémico. Riobamba .

Santomá, G. (2018). Programas de alimentación en broilers y “pollo alternativo”. Madrid.

Semanate, A. G. (2022). Harina de jackfruit. Obtenido de [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/736-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1874-1-10-20221213%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/736-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1874-1-10-20221213%20(1).pdf)

Toala, R. (2021). Producción y comercialización de pollos en el cantón la libertad, provincia de santa . Santa Elena.

Torres, D. (2017). Exigencias nutricionales de proteína bruta y energía metabolizable para pollos de engorde. Colombia.

Zambrano, D. (2019). Propuesta de negocio para la producción y comercialización de la harina de fruta de pan en el mercado guayaquileño. Guayaquil.

## ANEXOS

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



## Anexo 2. Examen bromatológico

### INFORME DE RESULTADOS



#### DATOS DEL CLIENTE

**Cliente:** **Atención:**  
**Dirección:** Caluma **Teléfono:**  
**Provincia:** Bolívar **Cantón:** Caluma

#### INFORMACION DE LA MUESTRA

**Tipo de Muestra:** Fruto de fruta de pan y jack fruit **Fecha de ensayo:** del 14 de diciembre al 27 de diciembre  
**Fecha de toma de muestra:** 13/12/2023 **Dirección de la muestra:** Caluma  
**Fecha de recepción en lab:** 14/12/2023 **Cod. Lab:** 97 2023  
**Observaciones:** Muestra tomada por el cliente y recibida en el laboratorio

#### RESULTADOS

Id. Cliente	ID. Lab	Proteína %	Fibra %	Grasa %	Cenizas %	Carbohidratos %	Humedad %
		Kjeldahl	AOAC 962.09 mod.	AOAC 920.39 C mod.	Gravimétrico	cálculo	Gravimétrico
Jackfruit	97.1 2023	8.89	3.40	3.38	2.41	4.73	78.40
Fruto de pan	97.2 2023	6.54	2.89	2.02	1.76	7.35	79.44

Resultados expresados en base seca



TOTALCHEM

Química: Marcia Buenaño Mgs.

Tel 0983622617 / 0985458514

TotalChem Se responsabiliza únicamente de los análisis mas no de la toma de muestra.

Estos análisis, opiniones y/o interpretaciones están basadas 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**

VARIABLES																	
	trata	R	T	P. INICIAL	SEM 2	SEM. 3	SEM 4	SEM 5	GANANCIA				PIGMEN.	Ganancia de peso semana 1	Ganancia de peso semana 2	Ganancia de peso semana 3	Ganancia de peso semana 4
									DE PESO	CONS.ALIM	CONVER.						
	%																
TESTIGO	R1	1	1	0,239	0,633	1,070	1,733	3,609	3,370	4,794	1,42	104	0,394	0,437	0,663	1,876	
	0 R2	1	2	0,236	0,649	1,102	1,744	3,662	3,426	4,817	1,41	104	0,412	0,454	0,642	1,918	
	R3	1	3	0,239	0,239	1,064	1,798	3,707	3,468	4,697	1,35	104	0,000	0,825	0,734	1,909	
FRUTA DE PAN	R1	2	1	0,237	0,598	0,811	1,319	3,239	3,002	4,785	1,59	104	0,361	0,213	0,508	1,921	
	10 R2	2	2	0,230	0,525	0,850	1,282	3,230	3,000	4,807	1,60	105	0,295	0,325	0,433	1,948	
	R3	2	3	0,234	0,536	0,804	1,339	3,276	3,043	4,709	1,55	105	0,302	0,268	0,535	1,938	
	R1	3	1	0,237	0,485	0,768	1,244	3,156	2,919	4,766	1,63	105	0,248	0,283	0,476	1,912	
	20 R2	3	2	0,230	0,478	0,761	1,180	3,184	2,954	4,711	1,59	105	0,248	0,282	0,419	2,004	
	R3	3	3	0,233	0,487	0,765	1,214	3,178	2,945	4,746	1,61	105	0,255	0,277	0,449	1,964	
	R1	4	1	0,236	0,454	0,727	1,135	3,136	2,900	4,753	1,64	105	0,218	0,273	0,408	2,001	
	30 R2	4	2	0,233	0,452	0,740	1,123	3,088	2,855	4,764	1,67	105	0,219	0,289	0,383	1,965	
	R3	4	3	0,233	0,454	0,732	1,147	3,114	2,881	4,720	1,64	105	0,221	0,278	0,415	1,967	
JACK FRUIT	R1	5	1	0,2359	0,5706	0,8576	1,2798	3,349	3,113	4,745	1,52	106	0,335	0,287	0,422	2,069	
	10 R2	5	2	0,2334	0,5665	0,8645	1,3379	3,36	3,127	4,752	1,52	106	0,333	0,298	0,473	2,022	
	R3	5	3	0,2354	0,5712	0,8536	1,2909	3,34	3,105	4,735	1,53	106	0,336	0,282	0,437	2,049	
	R1	6	1	0,2407	0,5387	0,8241	1,2529	3,3073	3,067	4,714	1,54	104	0,298	0,285	0,429	2,054	
	20 R2	6	2	0,2311	0,5354	0,8194	1,2454	3,2856	3,055	4,731	1,55	104	0,304	0,284	0,426	2,040	
	R3	6	3	0,2374	0,5321	0,8189	1,1936	3,286	3,049	4,752	1,56	104	0,295	0,287	0,375	2,092	
	R1	7	1	0,2377	0,5124	0,7923	1,2104	3,201	2,963	4,711	1,59	105	0,275	0,280	0,418	1,991	
	30 R2	7	2	0,2296	0,5054	0,7975	1,165	3,1134	2,884	4,764	1,65	105	0,276	0,292	0,368	1,948	
	R3	7	3	0,2322	0,5125	0,8009	1,1706	3,1113	2,879	4,719	1,64	105	0,280	0,288	0,370	1,941	













## Anexo 10. Análisis estadístico de las variables.

### PESO INICIAL

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
P.INICIAL	21	0,85	0,75	0,69

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	1,7E-04	8	2,2E-05	8,39	0,0007
R	5,9E-05	6	9,8E-06	3,77	0,0241
T	1,2E-04	2	5,8E-05	22,26	0,0001
Error	3,1E-05	12	2,6E-06		
Total	2,1E-04	20			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00460

Error: 0,0000 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
7	0,23	3	9,3E-04	A
3	0,23	3	9,3E-04	A
2	0,23	3	9,3E-04	A B
4	0,23	3	9,3E-04	A B
5	0,23	3	9,3E-04	A B
6	0,24	3	9,3E-04	A B
1	0,24	3	9,3E-04	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### PESOS SEMANA 2

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
SEM 2	21	0,33	0,00	17,14

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,05	8	0,01	0,74	0,6567
R	0,03	6	4,9E-03	0,62	0,7109
T	0,02	2	0,01	1,10	0,3636
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,14	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25270**

Error: 0,0078 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
4	0,45	3	0,05	A
3	0,48	3	0,05	A
1	0,51	3	0,05	A
7	0,51	3	0,05	A
6	0,54	3	0,05	A
2	0,55	3	0,05	A
5	0,57	3	0,05	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### **PESOS SEMANA 3**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
SEM.	3	21	0,99	0,99 1,33

### **Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,23	8	0,03	231,08	<0,0001
R	0,23	6	0,04	307,07	<0,0001
T	7,8E-04	2	3,9E-04	3,13	0,0806
Error	1,5E-03	12	1,3E-04		
Total	0,23	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,03200**

Error: 0,0001 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
3	0,73	3	0,01	A
2	0,76	3	0,01	A
6	0,80	3	0,01	B
5	0,82	3	0,01	B
1	0,82	3	0,01	B
4	0,86	3	0,01	C
0	1,08	3	0,01	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### PESOS SEMANA 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SEM 4	21	0,99	0,98	2,31

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,79	8	0,10	108,91	<0,0001
R	0,79	6	0,13	145,08	<0,0001
T	7,4E-04	2	3,7E-04	0,41	0,6741
Error	0,01	12	9,1E-04		
Total	0,80	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08001

Error: 0,0008 gl: 14

Tratamientos	Medias	n	E.E.			
T0	1,76	3	0,02	A		
T1	1,31	3	0,02		B	
T4	1,30	3	0,02		B	C
T5	1,23	3	0,02			C D
T2	1,21	3	0,02			D E
T6	1,18	3	0,02			D E
T3	1,14	3	0,02			E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

#### PESOS SEMANA 5

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
SEM 5	21	0,98	0,97	0,99

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,63	8	0,08	74,02	<0,0001
R	0,63	6	0,10	98,58	<0,0001
T	6,5E-04	2	3,3E-04	0,31	0,7399
Error	0,01	12	1,1E-03		
Total	0,64	20			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09292

Error: 0,0011 gl: 12

R	Medias	n	E.E.	
4	3,11	3	0,02	A
7	3,14	3	0,02	A

3	3,17	3	0,02	A	B
2	3,25	3	0,02		B C
6	3,29	3	0,02		C D
5	3,35	3	0,02		D
1	3,66	3	0,02		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Ganancia de peso semana 1

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ganancia de peso semana 1	21	0,33	0,00	31,53

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,05	8	0,01	0,73	0,6684
R	0,03	6	4,8E-03	0,61	0,7188
T	0,02	2	0,01	1,07	0,3731
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,14	20			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,25334

Error: 0,0079 gl: 12

R	Medias	n	E.E.
3	0,22	3	0,05 A
2	0,25	3	0,05 A
0	0,27	3	0,05 A
6	0,28	3	0,05 A
5	0,30	3	0,05 A
1	0,32	3	0,05 A
4	0,33	3	0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### Ganancia de peso semana 2

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ganancia de peso semana 2	21	0,72	0,54	26,53

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,23	8	0,03	3,95	0,0164
R	0,22	6	0,04	4,93	0,0092
T	0,01	2	0,01	0,99	0,3992
Error	0,09	12	0,01		
Total	0,32	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24501**

Error: 0,0074 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
2	0,27	3	0,05	A
4	0,28	3	0,05	A
3	0,28	3	0,05	A
6	0,29	3	0,05	A
7	0,29	3	0,05	A
5	0,29	3	0,05	A
1	0,57	3	0,05	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Ganancia de peso semana 3**

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
ganancia de peso semana 3	21	0,93	0,88	7,41

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,19	8	0,02	19,46	<0,0001
R	0,18	6	0,03	25,53	<0,0001
T	2,9E-03	2	1,5E-03	1,23	0,3259
Error	0,01	12	1,2E-03		
Total	0,20	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09867**

Error: 0,0012 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
7	0,39	3	0,02	A
4	0,40	3	0,02	A B
6	0,41	3	0,02	A B
5	0,44	3	0,02	A B

3	0,45	3	0,02	A	B
2	0,49	3	0,02		B
1	0,68	3	0,02		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### Ganancia de peso semana 4

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
ganancia de peso semana 4	21	0,85	0,76	1,49

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,06	8	0,01	8,76	0,0005
R	0,06	6	0,01	11,67	0,0002
T	9,3E-05	2	4,7E-05	0,05	0,9476
Error	0,01	12	8,6E-04		
Total	0,07	20			

#### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,08396

Error: 0,0009 gl: 12

R	Medias	n	E.E.		
1	1,90	3	0,02	A	
2	1,94	3	0,02	A	
3	1,96	3	0,02	A	
7	1,96	3	0,02	A	
4	1,98	3	0,02	A	B
5	2,05	3	0,02	B	C
6	2,06	3	0,02		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

#### GANANCIA DE PESO

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
GANANCIA DE PESO	21	0,98	0,97	1,05

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,62	8	0,08	75,57	<0,0001
R	0,61	6	0,10	100,70	<0,0001
T	3,4E-04	2	1,7E-04	0,17	0,8480
Error	0,01	12	1,0E-03		
Total	0,63	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09116**

Error: 0,0010 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>		
4	2,88	3	0,02	A	
7	2,91	3	0,02	A	
3	2,94	3	0,02	A	B
2	3,02	3	0,02	B	C
6	3,06	3	0,02		C D
5	3,12	3	0,02		D
1	3,42	3	0,02		E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### CONSUMO DE ALIMENTO

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
CONSUMO D ALIMENTO	21	0,42	0,04	0,70

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,01	8	1,2E-03	1,11	0,4218
R	4,2E-03	6	7,0E-04	0,65	0,6937
T	0,01	2	2,7E-03	2,49	0,1244
Error	0,01	12	1,1E-03		
Total	0,02	20			

**Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,09432**

Error: 0,0011 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
7	4,73	3	0,02	A
6	4,73	3	0,02	A
3	4,74	3	0,02	A
5	4,74	3	0,02	A
4	4,75	3	0,02	A
2	4,77	3	0,02	A
1	4,77	3	0,02	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### CONVERSIÓN ALIMENTICIA

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
CONVERSION	21	0,95	0,92	1,56

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	0,13	8	0,02	28,34	<0,0001
R	0,13	6	0,02	37,55	<0,0001
T	8,7E-04	2	4,3E-04	0,73	0,5026
Error	0,01	12	5,9E-04		
Total	0,14	20			

### Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,06967

Error: 0,0006 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1	1,39	3	0,01	A
5	1,52	3	0,01	B
6	1,55	3	0,01	B C
2	1,58	3	0,01	B C D
3	1,61	3	0,01	C D E
7	1,63	3	0,01	D E
4	1,65	3	0,01	E

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

### PIGMENTACION DE PATAS

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>R<sup>2</sup></u>	<u>R<sup>2</sup> Aj</u>	<u>CV</u>
PIGMENTA	21	0,94	0,90	0,21

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo	8,67	8	1,08	22,75	<0,0001
R	8,57	6	1,43	30,00	<0,0001
T	0,10	2	0,05	1,00	0,3966
Error	0,57	12	0,05		
Total	9,24	20			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,62359**

Error: 0,0476 gl: 12

<u>R</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>	
1	104,00	3	0,13	A
6	104,00	3	0,13	A
2	104,67	3	0,13	B
7	105,00	3	0,13	B
3	105,00	3	0,13	B
4	105,00	3	0,13	B
5	106,00	3	0,13	C

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

**Anexo 11. Evidencias**



**Foto 1.** Recolección de frutos



**Foto 2.** Recolección de frutos



**Foto 3.** Examen bromatológico



**Foto 4.** Examen bromatológico



**Foto 5.** Procesamiento de frutos para el examen bromatológico



**Foto 6.** Preparación del galpón



**Foto 7.** Recolección de datos

## **Anexo 11.** Glosario

**Jaca:** La yaca es una fruta originaria de la India. Ha sido consumida desde tiempos ancestrales. También ha sido utilizada por mucho tiempo en Asia como alternativa a la carne animal.

**Fibra cruda:** Son sustancias que forman parte de la pared celular de los alimentos de origen vegetal, que está constituida por celulosa, lignina, pentosa, suberina, cutina, aligantos, pectinas y pequeñas fracciones de compuestos nitrogenados.

**Pirazinas:** Son compuestos aromáticos heterocíclicos relacionados con aromas de los productos fritos, cocidos y horneados, como, papas, nueces, cacao, galletas, etc.

**Deshidratación:** Es un método de conservación de alimentos que consiste en eliminar la mayor parte de agua libre en el producto evitando el desarrollo de microorganismos y reacciones químicas deteriorantes.

**Astringencia:** Deseccación y contracción que una sustancia produce en los tejidos orgánicos.

**Newcastle:** es un virus que causa una infección mortal en muchos tipos de aves.

**Gumboro:** Enfermedad infecto contagiosa de origen viral de curso agudo en pollos jóvenes, causada por un virus del género Birnavirus.

**Bronquitis:** Es una afección que se desarrolla cuando las vías respiratorias de los pulmones, llamadas bronquios, se inflaman y provocan tos, a menudo con producción de mucosidad.

**Fitoesteroles:** Son factores alimentarios que reducen la absorción de colesterol en el intestino por competencia, ya que poseen una estructura química similar al colesterol. Una dieta rica en fitoesteroles puede reducir el colesterol total y el colesterol LDL (dañino para la salud).

**Polifenoles:** Son un grupo de sustancias presentes en las plantas con una alta capacidad antioxidante y con efectos positivos para tu salud. Los polifenoles ayudan a combatir los radicales libres por su función antioxidante, lo que se traduce en protección frente a enfermedades degenerativas.

**Homocisteína:** Es un aminoácido que se sintetiza en el organismo a partir de otro: la metionina. La única fuente de metionina es la ingesta, a partir principalmente de proteínas animales.

**Monoico:** Dícese de la especie que presenta ambos sexos en un mismo individuo.

**Aminoácidos:** Son moléculas que se combinan para formar proteínas. Los aminoácidos y las proteínas son los pilares fundamentales de la vida. Cuando las proteínas se digieren o se descomponen, el resultado son los aminoácidos.

**Gliadina:** es una glucoproteína presente en trigo y otros cereales dentro del género Triticum. Las gliadinas son prolaminas y se distinguen sobre la base de su movilidad electroforética y su enfoque isoelectrico.

**Secalina:** Son proteínas de almacenamiento solubles en alcohol (prolaminas) principalmente presentes en el centeno, representan alrededor del 50% del nitrógeno.